

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JAQUELINE FINAU

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E DISPERSÃO DE MOLUSCOS
(GASTROPODA, PLANORBIDAE) DO GÊNERO *Biomphalaria* (PRESTON,
1910) NO ESTADO DO PARANÁ COM ÊNFASE AOS HOSPEDEIROS
INTERMEDIÁRIOS DO *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907)

CURITIBA

2011

JAQUELINE FINAU

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E DISPERSÃO DE MOLUSCOS
(GASTROPODA, PLANORBIDAE) DO GÊNERO *Biomphalaria* (PRESTON,
1910) NO ESTADO DO PARANÁ COM ÊNFASE AOS HOSPEDEIROS
INTERMEDIÁRIOS DO *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907)

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia Geral, Departamento de Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Parasitologia

Orientação: Prof. Dr. Ennio Luz
Co-orientação: Prof.^a Dr.^a Edilene Alcântara de Castro

CURITIBA

2011

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.
Biblioteca de Ciências Biológicas.
(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

Finau, Jaqueline

Distribuição geográfica e dispersão de moluscos (Gastropoda, planorbidade) do gênero *Biomphalaria* (Preston, 1910) no estado do Paraná, Brasil. / Jaqueline Finau. – Curitiba, 2011.
157 f.: il. ; 30cm.

Orientador: Ennio Luz

Coorientador: Edilene Alcântara de Castro

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia.

1. Esquistossomose 2. Molusco I. Título II. Luz, Ennio III. Castro, Edilene Alcântara de IV. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia.

CDD (20. ed.) 594.3



Ministério da Educação e Desporto
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS e da SAÚDE
Departamentos de Patologia Básica e Patologia Médica
Pós-graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia.

TERMO DE APROVAÇÃO

**“DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E DISPERSÃO DE MOLUSCOS
(GASTROPODA, PLANORBIDAE) do GÊNERO Biomphalaria (PRESTON,
1910) NO ESTADO DO PARANÁ COM ÊNFASE AOS HOSPEDEIROS
INTERMEDIÁRIOS do Schistosoma mansoni (SAMBON, 1907)”.**

por

JAQUELINE FINAU

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre no Curso de Pós-Graduação em Microbiologia, Parasitologia e
Patologia, pela Comissão formada pelos professores:

Prof. Dr. Ennio Luz (presidente)

Prof.ª Dr.ª Márcia Shimada

Prof. Dr. Natal Jatá de Camargo

Prof.ª Dr.ª Edilene Alcântara de Castro
Membro Suplente

Curitiba, 30 de março de 2011.

Para Jordan.

O melhor, entre os tantos presentes que Deus me deu.

AGRADECIMENTOS

Se pensarmos um pouco, em cada coisa já feita há muitas mãos, quase todas invisíveis, mas todas presentes no resultado final.

Agradeço a cada um que com seu trabalho, vida, exemplo, palavra, carinho, paciência, discernimento, presença, inspiração, dedicação, amizade, companheirismo, apoio, paciência, confiança e generosidade, contribuiu para que esta verdadeira empreitada fosse concluída.

Seriam necessárias diversas páginas para citar cada um, então me limitarei a registrar o conjunto, mas espero que todos os participantes desta caminhada, vejam-se nestas páginas e tenham a certeza da minha imensa gratidão:

Núcleos de Entomologia do Paraná, especialmente o de Jacarezinho;

Secretaria de Saúde do Estado do Paraná;

Universidade Federal do Paraná;

Amigos;

Família;

Deus.

Para transformar a realidade é preciso conhecê-la.

Gervásio Santos

RESUMO

A esquistossomose se expande lenta e silenciosamente e a identificação de áreas de risco é fundamental para a elaboração de ações efetivas. Os hospedeiros intermediários, caramujos pertencentes ao gênero *Biomphalaria*, são essenciais na cadeia de transmissão da doença. O principal objetivo deste estudo foi investigar a distribuição geográfica e dispersão destes moluscos no estado do Paraná. A metodologia de captura ocorreu de acordo com normas técnicas (Brasil, 2008) e os pontos de coleta foram identificados através de geoprocessamento. A técnica de dissecação utilizada foi a proposta por Deslandes (1951) e a determinação específica dos moluscos foi realizada pela observação das partes moles de acordo com Paraense (1961). Foi organizado um acervo com os exemplares coletados. Foram pesquisados 210 municípios do Paraná, abrangendo 56% da área total do estado, onde foram coletados 33.001 exemplares de moluscos de 7 espécies do gênero *Biomphalaria*: *B. peregrina*, *B. occidentalis*, *B. tenagophila*, *B. straminea*, *B. glabrata*, *B. intermedia* e *B. oligoza*. A única espécie presente em todas as mesorregiões foi *B. peregrina*. A mais abundante foi *B. occidentalis* seguida por *B. peregrina*, *B. straminea* e *B. glabrata*, enquanto *B. tenagophila* foi encontrada em menor quantidade. Alguns municípios apresentaram até 5 espécies diferentes. As 3 espécies de maior importância epidemiológica: *B. glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*, foram encontradas em simpatria em 5 municípios. A espécie *B. straminea* teve uma expansão impressionante, mesmo em áreas distantes dos locais onde já havia registro de sua presença e em municípios de intensa circulação. As áreas de maior risco para esquistossomose no Paraná continuam localizadas no Norte Pioneiro, avançando para o Norte-Central. Áreas com presença de *B. tenagophila* e *B. straminea* necessitam ser monitoradas, pois representam risco para a transmissão de *S. mansoni* no estado.

Palavras-chave: Esquistossomose. *Schistosoma mansoni*. Parasitose.
Levantamento Paraná. Malacologia. *Biomphalaria*.
Planorbideo. Molusco.

ABSTRACT

Schistosomiasis is expanding slowly and silently and the identification of the areas of risk is fundamental to the development of effective actions. The intermediate hosts, snails of the genus *Biomphalaria*, are essential in the chain of disease transmission. The main objective of this study was to investigate the geographic distribution and dispersal of mollusks in the state of Parana. The method of capture based on technical standards (Brazil, 2008) and the collection points were identified through GIS. The dissection technique was proposed by Deslandes (1951) and specific determination of molluscs was performed by observing the soft parts according to Paraense (1961). A collection of the specimens was organized. 210 municipalities of Paraná were investigated, covering 56% of the total area of the state, where 33,001 specimen were collected from 7 shellfish species of *Biomphalaria*: *B. peregrina*, *B. occidentalis*, *B. tenagophila*, *B. straminea*, *B. glabrata*, *B. intermedia* and *B. oligoza*. The only species present in all regions was *B. peregrina*. The most abundant was *B. occidentalis* followed by *B. peregrina*, *B. straminea* and *B. glabrata*, while *B. tenagophila* found in smaller quantities. Some cities had up to 5 different species. The three species of most epidemiological importance: *B. glabrata*, *B. straminea* and *B. tenagophila*, were found in sympatry in five municipalities. The species *B. straminea* had an impressive expansion, even in areas far from the places where they had record of his presence and in cities with heavy traffic. The highest risk areas for schistosomiasis in Parana are still located in North pioneer, advancing to the North-Central. Areas with presence of *B. tenagophila* and *B. straminea* need to be monitored because they represent risk for the transmission of *S. mansoni* in the state.

Keywords: Schistosomiasis. *Biomphalaria*. *Schistosoma mansoni*. Planorbidae. Malacology. Parasitosis. Shellfish.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- DISTRIBUIÇÃO DA ESQUISTOSSOMOSE, DE ACORDO COM A FAIXA DE PREVALÊNCIA, POR MUNICÍPIO.	18
FIGURA 2	- NÚMERO DE ÓBITOS OCORRIDOS POR ESQUISTOSSOMOSE NO PARANÁ E REGIÃO SUL, NO PERÍODO DE 1977-2002, PARANÁ	19
FIGURA 3	- Vermes adultos acasalados de <i>S. mansoni</i>	20
FIGURA 4	- Microscopia eletrônica de varredura de cercária de <i>S.mansoni</i>	20
FIGURA 5	- Corte histológico da pele	21
FIGURA 6	- CICLO BIOLÓGICO DO ESQUISTOSSOMA MANSÔN	21
FIGURA 7	- Conchas de <i>B. glabrata</i>	31
FIGURA 8	- DESENHO ESQUEMÁTICO DE <i>Biomphalaria</i> SEM CONCHA VISTA DO LADO ESQUERDO	32
FIGURA 9	- DESENHO ESQUEMÁTICO MOSTRANDO MANTO DE <i>Biomphalaria</i> SP.;	32
FIGURA 10	- DESENHO ESQUEMÁTICO MOSTRANDO <i>Biomphalaria</i> PARCIALMENTE DISSECADA E A INTERAÇÃO ENTRE OS ÓRGÃOS	34
FIGURA 11	- DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE <i>Biomphalaria glabrata</i> NO BRASIL	35
FIGURA 12	- DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE <i>Biomphalaria tenagophila</i> NO BRASIL	36
FIGURA 13	- DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE <i>Biomphalaria straminea</i> NO BRASIL	37
FIGURA 14	- CONCHAS UTILIZADAS NA CAPTURA DE MOLUSCOS	41
FIGURA 15	- MAPA COM LATITUDES, LONGITUDES, TRÓPICO DE CAPRICÓRNI, FRONTEIRAS E DIVISAS DO ESTADO DO PARANÁ	43
FIGURA 16	- MAPA COM LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO ESTADO DO PARANÁ NA AMÉRICA DO SUL E MUNICÍPIOS	44
FIGURA 17	- MAPA MOSTRANDO A LOCALIZAÇÃO DAS MESORREGIÕES DO ESTADO DO PARANÁ	45
FIGURA 18	- MAPA MOSTRANDO A LOCALIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS RIOS DO ESTADO DO PARANÁ	50
FIGURA 19	- MAPA MOSTRANDO OS PLANALTOS GEOLÓGICOS DO ESTADO DO PARANÁ	52
FIGURA 20	- MAPA MOSTRANDO AS ALTITUDES DO ESTADO DO PARANÁ	52
FIGURA 21	- MAPA MOSTRANDO OS TIPOS DE CLIMA NO ESTADO DO PARANÁ	53
FIGURA 22	- MAPA MOSTRANDO A MÉDIA ANUAL DE CHUVAS NO ESTADO DO PARANÁ	54
FIGURA 23	- MAPA MOSTRANDO USO DO SOLO NO ESTADO DO PARANÁ	55
FIGURA 24	- MAPA MOSTRANDO A URBANIZAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ	56
FIGURA 25	- MAPA MOSTRANDO RODOVIAS, FRONTEIRAS E DIVISAS IMPORTANTES PARA A ESQUISTOSSOMOSE NO PARANÁ	57
FIGURA 26	- MAPA MOSTRANDO PRINCIPAIS FERROVIAS, RODOVIAS, PORTOS, AEROPORTOS E CENTROS URBANOS NO ESTADO DO PARANÁ	58
FIGURA 27	- MAPA MOSTRANDO A DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA CONHECIDA DOS HOSPEDEIROS INTERMEDIÁRIOS DA ESQUISTOSSOMOSE NO PARANÁ DE 1919 – 1998	59

LISTA DE MAPAS

MAPA 1	MAPA MOSTRANDO OS 210 MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARANÁ ONDE FORAM REALIZADAS AS COLETAS DE MOLUSCOS PARA A PESQUISA MALACOLÓGICA	60
MAPA 2	MAPA MOSTRANDO A DISTRIBUIÇÃO DE <i>Biomphalaria peregrina</i>	63
MAPA 3	MAPA MOSTRANDO A DISTRIBUIÇÃO DE <i>Biomphalaria occidentalis</i>	63

MAPA 4	MAPA MOSTRANDO A DISTRIBUIÇÃO DE <i>Biomphalaria tenagophila</i>	64
MAPA 5	MAPA MOSTRANDO A DISTRIBUIÇÃO DE <i>Biomphalaria straminea</i>	64
MAPA 6	MAPA MOSTRANDO A DISTRIBUIÇÃO DE <i>Biomphalaria glabrata</i>	65
MAPA 7	MAPA MOSTRANDO A DISTRIBUIÇÃO DE <i>Biomphalaria intermedia</i>	65
MAPA 8	MAPA MOSTRANDO A DISTRIBUIÇÃO DE <i>Biomphalaria oligoza</i>	66
MAPA 9	MAPA MOSTRANDO A QUANTIDADE MOLUSCOS CAPTURADOS POR MUNICÍPIO NO ESTADO DO PARANÁ	67
MAPA 10	MAPA MOSTRANDO OS MUNICÍPIOS ONDE NÃO FORAM ENCONTRADOS MOLUSCOS DO GÊNERO <i>Biomphalaria</i> E COM SIMPATRIA DAS 3 ESPÉCIES DE MAIOR IMPORTÂNCIA ESQUISTOSSOMOSE.	68
MAPA 11	SIMPATRIA CONHECIDA (LUZ, <i>et al.</i>) E ATUAL (FINAU, 2011) DAS 3 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES PARA A ESQUISTOSSOMOSE (<i>B. tenagophila</i> , <i>B. straminea</i> e <i>B. glabrata</i>)	84
MAPA 12-13	DISTRIBUIÇÃO CONHECIDA E ATUAL DE <i>Biomphalaria peregrina</i>	85
MAPA 14-15	- DISTRIBUIÇÃO CONHECIDA E ATUAL DE <i>Biomphalaria occidentalis</i>	85
MAPA 16-17	- DISTRIBUIÇÃO CONHECIDA E ATUAL DE <i>Biomphalaria tenagophila</i>	86
MAPA 18-19	DISTRIBUIÇÃO CONHECIDA E ATUAL DE <i>Biomphalaria straminea</i>	87
MAPA 20-21	DISTRIBUIÇÃO CONHECIDA E ATUAL DE <i>Biomphalaria glabrata</i>	88
MAPA 22-23	DISTRIBUIÇÃO CONHECIDA E ATUAL DE <i>Biomphalaria intermedia</i>	88
MAPA 24-25	DISTRIBUIÇÃO CONHECIDA E ATUAL DE <i>Biomphalaria oligoza</i>	89

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- TOTALIZAÇÃO DOS DADOS NO ESTADO DO PARANÁ	62
TABELA 2	- PESQUISA MALACOLÓGICA POR MESORREGIÃO	68
TABELA 3	- PESQUISA MALACOLÓGICA NA MESORREGIÃO METROPOLITANA	70
TABELA 4	- PESQUISA MALACOLÓGICA NA MESORREGIÃO CENTRO ORIENTAL	71
TABELA 5	- PESQUISA MALACOLÓGICA NA MESORREGIÃO SUDESTE	71
TABELA 6	- PESQUISA MALACOLÓGICA NA MESORREGIÃO CENTRO SUL	72
TABELA 7	- PESQUISA MALACOLÓGICA NA MESORREGIÃO SUDOESTE	72
TABELA 8	- PESQUISA MALACOLÓGICA NA MESORREGIÃO OESTE	73
TABELA 9	- PESQUISA MALACOLÓGICA NA MESORREGIÃO CENTRO OCIDENTAL	74
TABELA 10	- PESQUISA MALACOLÓGICA NA MESORREGIÃO NOROESTE	75
TABELA 11	- PESQUISA MALACOLÓGICA NA MESORREGIÃO NORTE CENTRAL	76
TABELA 12	- PESQUISA MALACOLÓGICA NA MESORREGIÃO NORTE PIONEIRO	77

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	- NÚMERO TOTAL DE EXEMPLARES DE MOLUSCOS, DE CORDO COM A ESPÉCIE IDENTIFICADA	61
GRÁFICOS 2-7	- TIPOS DE COLEÇÕES HÍDRICAS E ESPÉCIES ENCONTRADAS	79
GRÁFICO 8	- PORCENTAGEM DE ESTAÇÕES PESQUISADAS EM CADA TIPO DE COLEÇÃO HÍDRICA E PORCENTAGEM DE MOLUSCOS COLETADOS	80
GRÁFICO 9	- MÉDIA DE ESTAÇÕES DE COLETA E MOLUSCOS CAPTURADOS POR MUNICÍPIO, EM CADA MESORREGIÃO E NO PARANÁ	80
GRÁFICO 10	- NÚMERO DE MUNICÍPIOS EM QUE CADA ESPÉCIE DE MOLUSCO FOI ENCONTRADA SEGUNDO LUZ <i>et al.</i> (1998) E NO PRESENTE TRABALHO	83

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO GERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 A ESQUISTOSSOMOSE E OS MOLUSCOS DO GÊNERO <i>Biomphalaria</i>	17
2.2 A IMPORTÂNCIA DOS MOLUSCOS DO GÊNERO <i>Biomphalaria</i> NA TRANSMISSÃO DO TREMATÓDEO <i>Schistosoma mansoni</i>	25
2.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DOS MOLUSCOS DO GÊNERO <i>Biomphalaria</i>	29
2.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO GÊNERO <i>Biomphalaria</i> NO BRASIL	34
2.4.1 Espécies Encontradas no Brasil	35
3 MATERIAL E MÉTODOS	40
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	40
3.2 COLETA DE MATERIAL	41
3.3 CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO DE ESTUDO DA PESQUISA	43
3.3.1 Divisão por Mesorregiões (Paraná 2002, 2004):	45
3.3.2 Características do Território	50
4 RESULTADOS	61
4.1 PESQUISA MALACOLÓGICA NO ESTADO DO PARANÁ	61
4.2 DADOS DA PESQUISA MALACOLÓGICA NO PARANÁ DIVIDIDOS POR MESORREGIÃO	68
4.3 ESPÉCIES, TIPOS DE COLEÇÃO HÍDRICA E ESTAÇÕES DE COLETA	78
5 DISCUSSÃO	81
5.1 ESTADO DO PARANÁ	81
5.2 MESORREGIÕES	92
5.2.1 Mesorregião Metropolitana	92
5.2.2 Mesorregião Centro-Oriental	93
5.2.3 Mesorregião Sudeste	94
5.2.4 Mesorregião Centro-Sul	95
5.2.5 Mesorregião Sudoeste	96
5.2.6 Mesorregião Oeste	96
5.2.7 Mesorregião Centro-Occidental	97
5.2.8 Mesorregião Noroeste	98
5.2.9 Mesorregião Norte central	99
5.2.10 Mesorregião Norte Pioneiro	101
5.3 MUNICÍPIOS	102
6 CONCLUSÃO	105
6.1 PERSPECTIVAS	106
REFERÊNCIAS	107
GLOSSÁRIO	131
ANEXOS	134
ANEXO 1: Quadro dos municípios pesquisados, com população, área e mesorregião	135
ANEXO 2: Formulário oficial (Diário de malacologia – PCE-102 – Brasil, 2008)	141
ANEXO 3: Tabela mostrando as espécies de moluscos encontrados em cada município do estado do Paraná selecionado neste trabalho	142
ANEXO 4: Tabela apresentando o número de amostras de moluscos coletados e as espécies prevalentes por município, de acordo com as mesorregiões	147

1 INTRODUÇÃO

Moluscos pertencentes ao gênero *Biomphalaria* (Preston, 1910) são hospedeiros intermediários do trematódeo *Schistosoma mansoni* (Sambon, 1907), causador da esquistossomose mansônica - conhecida popularmente como “barriga d’água”. (RESENDES *et al.*, 2005; BRASIL, 2008).

A erradicação da esquistossomose é bastante difícil, por isso seu controle tem grande importância sanitária e deve ser considerado sob dois aspectos: morbidade e transmissão. Quando não for possível impedir sua transmissão, as estratégias a serem utilizadas na luta contra o agravo, buscam a redução considerável do parasitismo – mediante redução drástica das fontes de infecção, controle de moluscos e saneamento ambiental (BRASIL, 1976, 1998; KATZ; DIAS, 1999; ANDRADE, 2002; BARBOSA *et al.*, 2008; CARVALHO *et al.*, 2008).

Ainda em expansão no mundo, a esquistossomose é a segunda parasitose humana mais disseminada e a segunda doença tropical mais prevalente. Tem uma das maiores frequências entre as doenças parasitárias veiculadas pela água e é a forma mais grave de parasitismo por organismo multicelular animal. Com evolução crônica, apresenta sintomas que evidenciam lesões em quase toda a biologia humana, mas ainda é uma doença negligenciada. (IAROTSKI; DAVIS, 1981; WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 1985; REY, 1987; JORDAN; WEBBE; STURROCK, 1993; CARVALHO *et al.*, 2008)

Segundo o Ministério da Saúde, à medida que o índice de positividade vai sendo reduzido, o objetivo do Programa de Controle da Esquistossomose passa a ser o de interromper a transmissão da doença. Isto é reforçado pelo fato de que não foram poucos municípios que conseguiram uma redução significativa nos casos de esquistossomose, esbarrando em seguida num patamar além do qual as ações convencionais de controle, em especial a quimioterapia, não atingem maior resolução. Nesses municípios o equilíbrio, artificialmente conseguido, é extremamente frágil e sua manutenção exige um esforço contínuo. De fato, dependendo do potencial de transmissão presente, quaisquer falhas ou problemas no programa podem resultar no rápido retorno da positividade aos níveis originais (KATZ; ROCHA, 1980; KATZ, 1980, 1992; BRASIL, 1998).

Ainda que o controle da transmissão da doença não seja fácil devido à complexidade e diversidade dos fatores envolvidos, é fundamental que seja buscado, pois visa interromper o ciclo evolutivo do parasito, sendo que apenas o tratamento das populações infectadas não é suficiente (CHIEFFI; WALDMAN, 1988; RESENDES; SOUZA-SANTOS; BARBOSA, 2005; BRASIL, 2010).

O primeiro passo para atingir esse objetivo, é fazer com que o planejamento dessas ações seja norteado epidemiologicamente, o que exige um estudo prévio da realidade e da ecologia da parasitose em cada região geográfica (BINA, 1976; CHIEFFI; WALDMAN, 1988). Os dados que venham a ser coletados numa etapa permitem que em etapas posteriores se possa fazer a avaliação dos resultados alcançados. Do ponto de vista operacional, esses dados são obtidos através de reconhecimento geográfico da área, inquéritos malacológicos, inquéritos epidemiológicos sobre a população, estudos sociológicos e de factibilidade e, em certas áreas, inquéritos sobre outros hospedeiros vertebrados, além do homem (CARVALHO, 1992; BARCELLOS; SANTOS, 1996; BAVIA, 1996; BARCELLOS *et al.*, 1998; BARCELLOS; RAMALHO, 2002; BRASIL, 2006; 2007).

Deve-se também considerar que a expansão da esquistossomose é um processo lento e contínuo, sendo os primeiros casos, em novas localidades, quase sempre descobertos casualmente em exames de fezes, estando nesse momento a infecção já radicada nas populações dos hospedeiros intermediários e definitivos, após uma sucessão de ciclos entre o molusco e o homem, onde os ovos do parasito atingiram uma densidade detectável a exames aleatórios. Assim como, no decurso de um programa de controle, a prevalência e a carga parasitária também podem tornar-se tão baixas que os métodos parasitológicos de diagnóstico perdem muito sua sensibilidade, tornando o agravo difícil de ser evidenciado nos exames coprológicos de rotina (DIAS *et al.*, 1994; KATZ; PEIXOTO, 2000; ENK *et al.*, 2008, 2010).

Em razão da ampla difusão dos hospedeiros intermediários, dos mecanismos de escape com relação à existência de métodos de controle, da frequência do contato humano com a água, da falta de água potável, das dinâmicas próprias de cada microfoco de transmissão, das limitações do tratamento e da falta de abordagem preventiva associada à curativa na organização dos serviços, o controle da esquistossomose é uma das tarefas mais difíceis dos serviços de saúde coletiva (MAGALHÃES *et al.*, 1973; BINA, 1976; DIAS *et al.*, 1994; BRASIL, 1998;

COURA-FILHO, 1998; KATZ; PEIXOTO, 2000; COURA; AMARAL, 2004; RESENDES; SOUZA-SANTOS; BARBOSA, 2005; CARVALHO; COELHO; LENZI, 2008; GAZZINELLI *et al.*, 2010). Neste contexto o levantamento malacológico e a atualização de dados antigos, são primordiais. (PARAENSE, 1986; BRASIL, 2008). A identificação das áreas geográficas e grupos populacionais de hospedeiros intermediários que apresentam maior risco constitui uma tarefa imprescindível para a elaboração de programas preventivos e de avaliação da doença (BARCELLOS *et al.*, 1998; COSTA; TEIXEIRA, 1999; ROJAS.; BARCELLOS; PEITER, 1999; RESENDES; SOUZA-SANTOS; BARBOSA, 2005).

Mesmo a inexistência de registro da doença não exclui as áreas indenes das ações de prevenção e controle. Nestes locais, o objetivo passa a ser impedir o estabelecimento da transmissão. Para tanto, é fundamental o mapeamento das áreas indenes com potencial de transmissão, realizável apenas através do conhecimento da distribuição geográfica dos moluscos do gênero *Biomphalaria*. A progressiva expansão dos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* e da esquistossomose para áreas antes livres da doença é fator que deve ser encarado, e o conhecimento malacológico é uma das estratégias prioritárias para um efetivo programa de prevenção e controle da esquistossomose. (WHO, 1965, 1980; WALDMAN *et al.*, 1982; AMARAL; PORTO, 1994; ANDRADE, 2002; BRASIL, 1998, 2008).

O conhecimento da biologia e a correta identificação desses planorbídeos são além de relevante para a delimitação de regiões com risco de introdução e expansão da doença, contribui com os serviços de saúde no aprimoramento ou estruturação das atividades de controle e vigilância do agravo, direcionando epidemiologicamente as ações e economizando recursos. Através de estudos malacológicos é possível explicar ou prever os surtos da doença, sua transmissão ou ausência, assim como intervir com novos e melhores métodos de controle, na medida em que estes sejam desenvolvidos, pois estudos a este respeito têm sido constantes (BINA, 1976; WHO, 1994; BRASIL, 1998; BRASIL, 1998, 2008; CARVALHO; COELHO; LENZI, 2008; CARVALHO *et al.*, 2008).

A esquistossomose é uma doença negligenciada e isso só aumenta a necessidade de pesquisas, principalmente pelos benefícios que incidem sobre a população, mesmo com todas as dificuldades de execução que intrinsecamente apresentam (BARBOSA; BARBOSA, 1995; COURA-FILHO, 1997).

O Ministério da Saúde, através do Comitê Técnico Assessor do Programa de Esquistossomose, coloca o conhecimento da distribuição dos moluscos hospedeiros do *S. mansoni* como tema de grande relevância para o controle da doença. Esta informação é preponderante para se compreender as nuances epidemiológicas e permitir um combate mais efetivo da transmissão da enfermidade em áreas de baixa endemicidade, como é o caso do Paraná. Isto ficou comprovado, na medida em que tanto o âmbito Federal, representado pelo Ministério da Saúde, quanto o âmbito Estadual, representado pela Secretaria de Saúde do Estado do Paraná, liberaram os recursos financeiros e logísticos necessários à execução desta extensa pesquisa, a qual esta autora teve a responsabilidade técnica de dirigir, na função de Coordenadora do Programa de Controle da Esquistossomose no estado do Paraná (WHO, 2005; PARANÁ, 2007; BRASIL, 2008, 2010).

1.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a distribuição geográfica e dispersão dos moluscos do gênero *Biomphalaria* no estado do Paraná.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar áreas de risco para a transmissão de *Schistosoma mansoni* pela investigação de 210 municípios do estado do Paraná quanto à presença dos moluscos do gênero *Biomphalaria*;
- Pesquisar áreas não estudadas, principalmente quando sujeitas a fatores que propiciem o desenvolvimento e a dispersão dos moluscos;
- Coletar material biológico para coleção da fauna malacológica do Estado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ESQUISTOSSOMOSE E MOLUSCOS DO GÊNERO *Biomphalaria*

Como geralmente acontece com as doenças crônicas, que se instalam insidiosamente desde a infância, também na esquistossomose um processo de tolerância e acomodação às manifestações mórbidas faz com que os pacientes não busquem tratamento durante muito tempo. Só depois de curados, é que alguns se dão conta do estado de má saúde que suportaram até então. Isto facilita a propagação da doença, pois há portadores, que mesmo afastados dos focos de transmissão, são capazes de continuar excretando ovos por muitos anos (MONETTI; CARVALHO, 1975; CAMARGO *et al.*, 1976; REY, 1987; AMARAL; PORTO, 1994; BRASIL, 1998; TIMBÓ; LIMA, 1998; BRASIL, 1998; KATZ; PEIXOTO, 2000; GAZZINELLI *et al.*, 2002).

A esquistossomose atinge a humanidade desde 3.500 A.C. Com aproximadamente 600 milhões de pessoas vivendo em área de risco, 200 milhões de formas graves e 25 mil óbitos anualmente, a forma mansônica é encontrada em quase todos os países do continente Africano; na Ásia em Oman, Arábia Saudita e Iêmen e nas Américas, a doença ocorre na República Dominicana, Porto Rico, ilhas de Santa Lúcia, Guadalupe, Martinica, St. Kitts, além de Venezuela, Suriname, e Brasil, onde se estabeleceu no período colonial, com o tráfico de escravos africanos parasitados. No entanto, seu primeiro relato só foi feito em 1908, no estado da Bahia, por Pirajá da Silva, que definiu a taxonomia do parasito. Mas sua importância teve evidência apenas na década de 50, com a realização de um inquérito coproscópico nacional de prevalência, por Pellon & Teixeira (PELLON; TEIXEIRA, 1950; ALMEIDA-MACHADO, 1977; MORGAN, *et al.*, 2001; ANDRADE, 2002; SILVA *et al.* 2006;)

No Brasil encontra-se um dos maiores focos de esquistossomose do mundo, com número expressivo de formas graves e óbitos, atingindo 19 Unidades Federativas, com transmissão endêmica na maioria das capitais e Estados das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Estima-se que a doença afete entre 2.500.000 e 8.000.000 de indivíduos numa área de um milhão de quilômetros quadrados e que 25 milhões de pessoas vivam sob risco permanente de aquisição do

parasito. No Paraná, focos endêmicos ficam localizados nas mesorregiões do norte do estado (Fig.1) (CHIEFFI; WALDMAN, 1988; Katz, 1992; BARBOSA ; BARBOSA, 1996; CARVALHO *et al.*, 1998; KATZ; PEIXOTO, 2000; GAZZINELLI *et al.*, 2002; KATZ; ALMEIDA, 2003; COURA; AMARAL, 2004; SOUZA *et al.*, 2008; LUZ *et. al.*, 1998; PARANÁ, 2010)

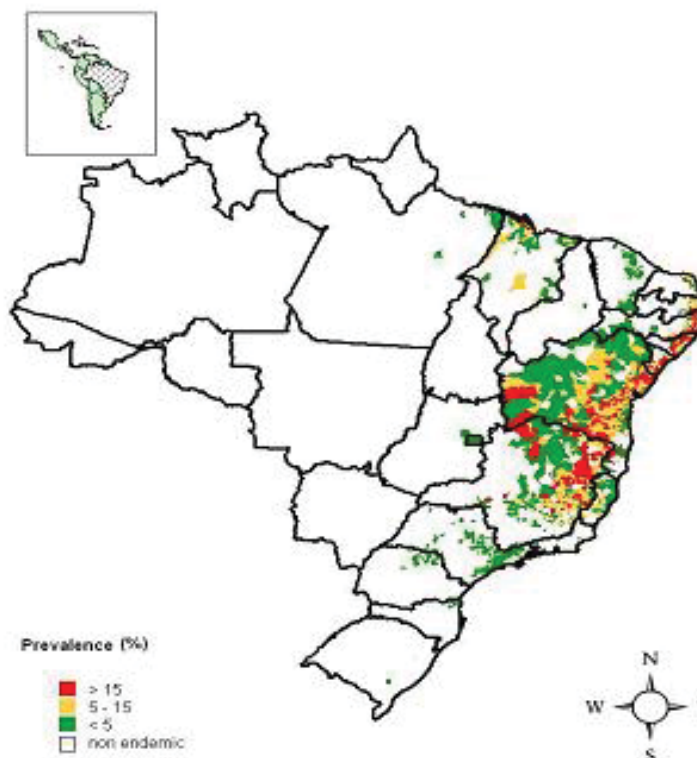


FIGURA 1 - Distribuição da esquistossomose, de acordo com a faixa de prevalência, por município. FONTE: Brasil (2009)

Dados do Ministério da Saúde informam que foram registradas 1.060 internações e 515 óbitos por esquistossomose em 2008 e 10.400 casos foram notificados em 2009 no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), apesar dos problemas de subnotificação e registro, reconhecidos pelo próprio órgão, os dados apresentam uma triste realidade. (BRASIL, 2010)

O Paraná é o estado que contribui com o maior número de casos e óbitos de esquistossomose no Sul do Brasil - a figura 2 mostra série histórica de óbitos, porém é uma região de prevalência relativamente pequena e os doentes, em sua maioria, apresentam baixa carga parasitária, com poucos sintomas e escassa eliminação de ovos, tornando mais difícil sua visualização nos exames coproscópicos utilizados na rotina, fazendo com que o ciclo possa se manter indefinidamente (BRASIL, 2005; THIENGO; SANTOS; FERNANDEZ, 2005; PARANÁ, 2010).

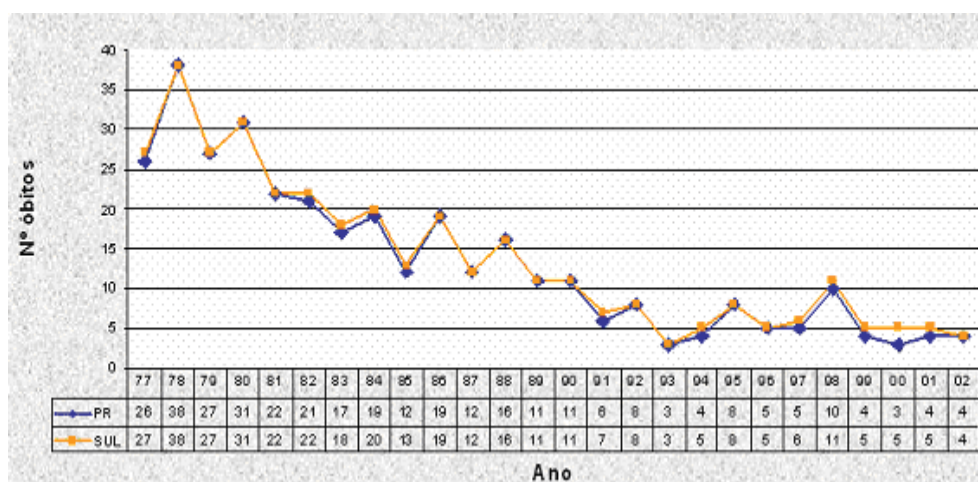


FIGURA 2 - Número de óbitos ocorridos por esquistossomose no Paraná e região Sul, no período de 1977-2002, Paraná. FONTE: BRASIL, 2005.

A carga parasitária expressa sob a forma de ovos nas fezes, quer seja em caráter individual, em grupos específicos ou na comunidade, informa a intensidade aproximada da infecção. Pode-se considerar regiões de média e alta endemicidade, aquelas com prevalência superior a 10%, com mais de 120 ovos por grama de fezes e presença de indivíduos com quadro clínico da esquistossomose. Área de baixa endemicidade é aquela com prevalência inferior a 10%, com a maioria dos infectados assintomáticos e eliminando menos de 96 ovos por grama de fezes, como é o caso do estado do Paraná (WHO, 1985; KATZ; CHAVES; PELLEGRINO, 1972; DIAS *et al.*, 1994; BRASIL, 1998; TIMBÓ; LIMA, 1998; PARANÁ, 2010).

A maioria dos trabalhos sobre dinâmica de transmissão da esquistossomose foi realizada em áreas hiperendêmicas, mas seus resultados não podem ser diretamente transpostos para áreas de baixa endemicidade, e os modelos matemáticos e sua correspondente demonstração empírica não são adequados às situações de baixa transmissão (SILVA, 1985b; DIAS *et al.*, 1994).

A epidemiologia da esquistossomose é tão variada quanto a ecologia humana e o ambiente no qual ocorre. Não é uniforme dentro de um país endêmico e é quase impossível de ser comparada entre países. Os parâmetros epidemiológicos, como prevalência, incidência, intensidade de infecção e morbidade, variam amplamente, mesmo dentro de uma região (DIAS *et al.*, 1994; WHO, 2005).

Com o processo de migração e urbanização a doença estendeu-se das áreas rurais para as cidades, vinculada a bolsões de pobreza, comuns no meio urbano. Mas a esquistossomose não é atributo da população em condições precárias de

saneamento básico e subsistência e apresentando distribuição mais heterogênea, pois, independente de sexo, raça e idade, qualquer pessoa que tenha contato com águas onde existam caramujos liberando cercárias de *S. mansoni*, pode contrair a enfermidade (PASTORE, 1969; PELLEGRINI FILHO; REMOS; RIBEIRO, 1978; LIMA, 1995; COURA-FILHO, 1997; SILVA *et al.*, 2006; BRASIL, 2010).

O *Schistosoma mansoni* é um helminto do filo Platyhelminthes, classe trematoda, subclasse Digenea, ordem Strigeidida, família Schistosomatidae, gênero *Schistosoma*, espécie *S. mansoni*. Apresenta acentuado dimorfismo sexual, é dotado de ventosas que o fixam ao hospedeiro. Possui o corpo revestido por uma cutícula resistente, de contínua renovação, que o protege contra as defesas do parasitado (Fig.3). (CARVALHO *et al.*, 2008; REY, 2008).

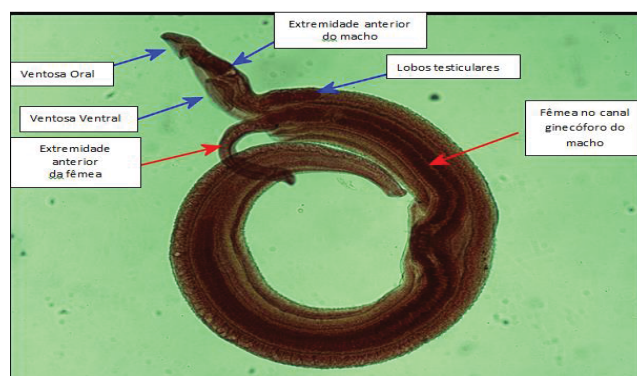


FIGURA 3 - Vermes adultos acasalados de *S. mansoni*. Aumento de 40x.

Adaptado de <http://belanich.pbworks.com/w/page/13055428/Trematodes>

Apresenta um complexo ciclo biológico, formado por duas fases: uma no hospedeiro definitivo (homem), onde as fêmeas adultas de *S. mansoni* realizam a ovipostura e outra no hospedeiro intermediário (caramujo), onde ocorrem dois estádios larvares, de vida livre no meio aquático (miracídio e cercaria) (Fig.4).

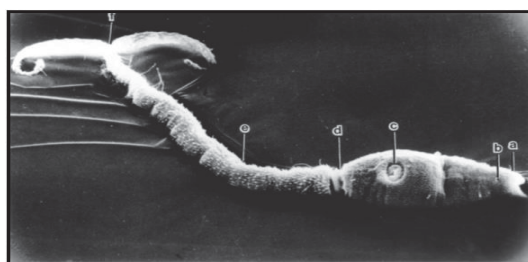


FIGURA 4 - Microscopia eletrônica de varredura de cercária de *S. mansoni*:

(a) ventosa oral, (b) boca, (c) acetábulo, (d) junção do talo, (e) talo, (f) bifurcação do talo.

Retirado: <http://www.ufjf.br/labproteinas/material-de-apoio/esquistossomose/ciclo-biologico/>

Os ovos são eliminados junto com as fezes humanas e em contato com a água eclodem liberando a primeira larva chamada miracídio, esta penetra no caramujo do gênero *Biomphalaria*, seu hospedeiro intermediário, onde se transforma em esporocisto e finalmente em cercária, que sai do molusco e nada intensamente na água até encontrar seu hospedeiro definitivo, no qual penetra através da pele, transformando-se em esquistossômulo, que migra pelo organismo do hospedeiro definitivo, indo albergar-se quase sempre nas veias mesentéricas do intestino humano (Fig.5 e 6) (BRASIL, 1998).

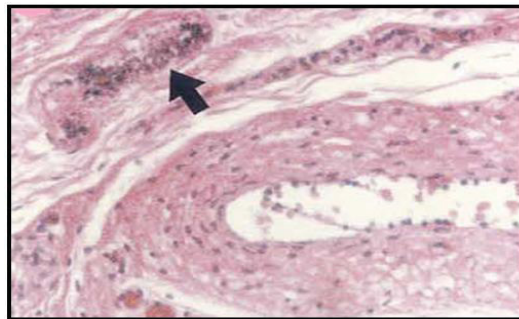


FIGURA 5 - Corte histológico da pele. Esquistossômulo identificado (seta) próximo ao vaso sanguíneo após 72 h de infecção. Corte corado com H&E, aumento 100x.

Retirado: <http://www.ufjf.br/labproteinas/material-de-apoio/esquistossomose/ciclo-biologico/>

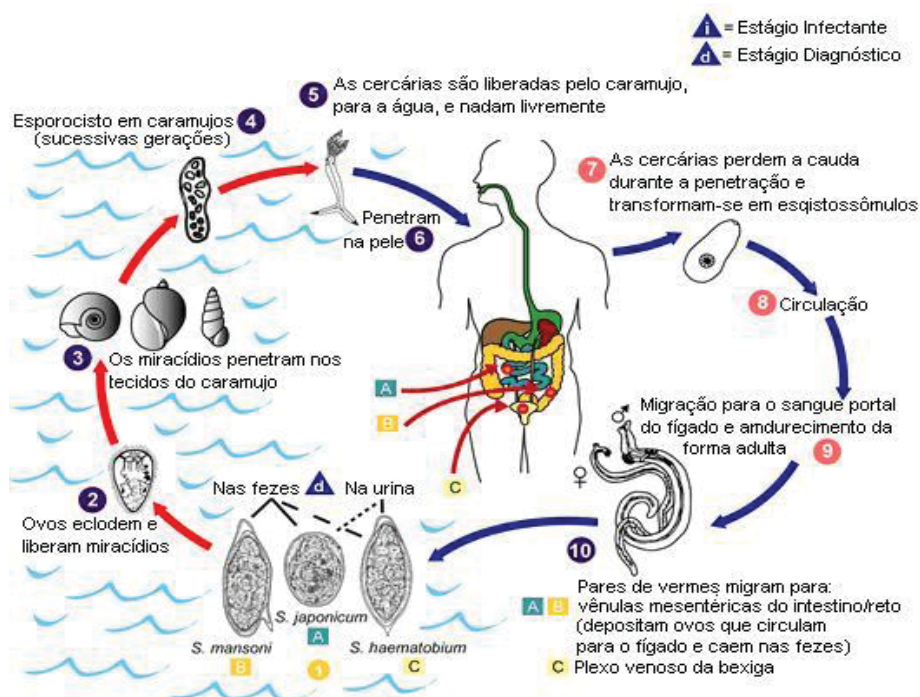


FIGURA 6 - Ciclo biológico do *S. mansoni* (com *S. japonicum* e *S. haematobium*).

Extraído de http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/IF_ESQUI05.htm

Os ovos de *S. mansoni* sobrevivem de 2 a 5 dias nas fezes, tendo sido assinalados até 20 dias. Em água limpa e temperatura inferior a 20°C podem manter-se sem eclodir durante três dias. Abaixo de 4°C e acima de 37°C e em salinidade da água superior a 0,6% a eclosão é totalmente inibida, sem que isso afete a viabilidade dos ovos. O desencadeamento da eclosão parece depender, sobretudo, da hipotonicidade do meio, que promove a passagem de água para dentro da casca (endosmose), determinando o aumento da tensão interna e sua postura, o ideal está em torno de 0,1% de cloreto de sódio ou menos. A eclosão nunca se realiza no interior do hospedeiro, aparentemente, devido às condições de isotonicidade que aí prevalecem (BRASIL, 1998; TIMBÓ, 1998; REY, 2008).

A sobrevida dos miracídeos após a eclosão é de menos de 24 horas, sendo que metade morre dentro das primeiras 12 horas de vida livre, em 24°C e 28°C. O poder invasivo cai em função do tempo, por isso, a penetração no hospedeiro adequado deve ocorrer dentro das primeiras horas após a eclosão. Locomovem-se de preferência, junto à superfície da água, mas também são capazes de buscar o molusco em profundidade de um ou dois metros. A penetração nos caramujos dura 03 a 15 minutos, sendo acelerada pela elevação da temperatura (até onde o molusco possa suportar, isto é, cerca de 40°C). Temperaturas abaixo de 10°C impedem a penetração. Em moluscos infectados com um só miracídio, pode-se encontrar a eliminação de cercárias mesmo após oito meses de infecção. Por um processo de expansão clonal, um caramujo pode produzir mais de 500.000 cercárias, oriundas de um único miracídio, neste caso são sempre de um mesmo sexo, mas o que frequentemente ocorre são infecções múltiplas com ambos os sexos (BARBOSA; BARBOSA, 1995; REY, 2008).

No desencadeamento do processo de eliminação de cercárias, luminosidade e temperatura são fatores preponderantes. A temperatura ótima está em torno de 26°C, que se torna mais eficiente quando combinada à luminosidade intensa. A quantidade de cercárias, por outro lado, varia com a espécie de planorbídeos e com o tamanho dos caramujos, havendo uma relação direta entre o seu tamanho e a quantidade de cercárias produzidas. Para *B. glabrata*, a média diária de cercárias eliminadas é de 4.600, com o máximo de 17.600, enquanto para *B. straminea*, a média diária está em torno de 400, sendo 2.400 a quantidade máxima (CUNHA, 1970; BRASIL, 1998; TIMBÓ; LIMA, 1998).

As cercárias podem viver até 72 horas na água, mas a infectividade decai rapidamente, pois seu poder de penetração, na pele, diminui poucas horas depois de elas terem abandonado o molusco hospedeiro. As temperaturas mais altas aumentam a atividade, mas reduzem o tempo de vida, sobretudo acima de 27°C. Em águas correntes, a infecção pode dar-se a 100 metros do ponto de emissão das cercárias, ainda que possam ser encontradas a distâncias maiores, mas já muito dispersas e com poder de penetração reduzido. Penetram na pele, mesmo íntegra e alcançam a corrente sanguínea em 2 a 15 minutos. Qualquer região da pele ou de mucosa é adequada como porta de entrada. Quando água infectada é ingerida, as cercárias que chegam ao estômago são destruídas, mas as que penetram na mucosa bucal desenvolvem-se normalmente (DACACH, 1979; REY, 1987).

Em *B. glabrata*, foi observado que o tempo médio de vida, em exemplares eliminando cercárias, está em torno de 39 dias. Aos 45 dias, mais da metade dos exemplares infectados já está morta, contra apenas 11% dos caramujos não infectados, mas alguns exemplares infectados conseguem viver mais de 150 dias eliminando cercárias. Quando os caramujos são retirados da água entrando em estivação, o desenvolvimento das cercárias é interrompido, mantendo-se em diapausa, por até 90 dias, uma vez que os caramujos retornem à água, retomam seu ciclo (WHO, 1985; REY, 1987; TIMBÓ;LIMA, 1998)

Nas Américas, as cercárias do *S. mansoni*, em condições naturais, infectam marsupiais, desdentados, roedores, canídeos e primatas. Dos roedores, destacam-se pelas taxas elevadas de infecção o rato-lava-pés (*Nectomys squamipes*), o rato-de-cana (*Holochilus sciureus*) e o rato-porco (*Oxymycterus angularis*), que apresentam ampla distribuição geográfica no Brasil, e vivem próximos das coleções líquidas, nos vales, canaviais e capinzais. No Brasil, acumulam-se as evidências da adaptação crescente do *S. mansoni* a um ciclo roedor-molusco-roedor. Animais domésticos como cães, bovinos e búfalos, também podem ser portadores do esquistossomo, o que pede um acompanhamento em regiões infestadas sobre os animais domésticos (RODRIGUES; FERREIRA, 1969; BARBOSA, 1972; REY, 1993; ANARUMA;SANTOS, 2007).

O contato com água infestada por cercárias pode ter várias razões, classificadas como domésticas, recreacionais, ocupacionais e até religiosas. Os locais onde se dá a transmissão são em geral pequenos focos peridomiciliares, utilizados pelos moradores de uma localidade, onde principalmente mulheres e crianças

costumam ir, pois as alternativas, quando existem, são poucas. (MOTT; CLINE, 1980; JORDAN; WEBBE; STURROCK, 1993; TIMBÓ; LIMA, 1998; BRASIL, 1998).

Todas as fases pelas quais o parasito passa no interior do organismo humano podem provocar alteração patológica, mas o ovo do *S. mansoni* provoca reação inflamatória e consequentemente desenvolve um granuloma tecidual inflamatório (granuloma esquistossomótico) que é o mais importante agente patogênico da esquistossomose (REY, 2008).

Existe um intervalo de até 15 anos, desde a infecção por *S. mansoni* até o desenvolvimento das formas graves da doença, caracterizada por hepatoesplenomegalia, hipertensão portal e ascite. A fibrose hepática grave, com varizes esofágicas e sangramento, ocorre com frequência variável, mas afeta até 7% dos habitantes de comunidades altamente endêmicas. A quantidade de parasitos adquiridos, define o desenvolvimento das formas graves da doença. O ser humano, assim como os animais de experimentação, pode desenvolver uma resistência parcial à infecção pelo *S. mansoni*. Infecções pequenas e repetidas tendem a produzir um estado de resistência no hospedeiro. Assim sendo, as formas graves resultariam de uma primeira infecção maciça ou de várias infecções, antes que o organismo tenha desenvolvido um estado de resistência (CARVALHO *et al.*, 2008; TELES; CARVALHO, 2008).

Além das formas mais conhecidas, pode apresentar-se como *cor pulmonale* e desenvolver tumores que se confundem com neoplasias, a disseminação dos granulomas de parênquima pulmonar pode simular quadro de tuberculose miliar, desencadeia reações inflamatórias importantes em rins e pulmões, reduz a capacidade de defesa do sistema imunológico frente aos agentes bacterianos e, se houver hipertensão portal, boa parte do sangue que vem dos intestinos é desviada pela circulação colateral, deixando de passar pelo filtro hepático, que deveria impedir o acesso das bactérias à circulação geral. O quadro clínico de infecções por enterobactérias sofre modificações sérias, assegurando a manutenção de um quadro septicêmico crônico e o agravamento das alterações hepatosplênicas, quando o paciente apresenta também esquistossomose. Em estudos hospitalares tem-se constatado que os pacientes com esquistossomose hepatosplênica também apresentam com maior frequência Hepatite B. Os vermes adultos espoliam o hospedeiro devido ao seu alto metabolismo consumindo 2,5 mg de Ferro por dia e 1/5 de seu peso seco de glicose. Em pessoas com carga parasitária maciça haverá queda

no seu rendimento físico e retardo no crescimento em crianças. Estes efeitos deletérios sobre as condições gerais de saúde são acentuados também pela anemia decorrente de hemorragias, e ao funcionamento insuficiente do fígado. Das formas de doença ectópica, causadas por formas adultas ou ovos de *S. mansoni*, a neuroesquistossomose é a mais grave e incapacitante. Embora sua prevalência não seja conhecida, o relato desses casos vem aumentando significativamente, apesar dos problemas de registros e notificação. Localizações ectópicas dos ovos de *S. mansoni* ou dos próprios vermes já foram citadas no sêmen humano, testículos, útero, ovários, pâncreas, baço, apêndice cecal e pele. A doença pode ser curável, porém as lesões já causadas não são recuperáveis (REY, 1997; BRASIL, 1998, 2008, 2010; FERRARI; DRUMMOND; REIS, 2008).

2.2 A IMPORTÂNCIA DOS MOLUSCOS DO GÊNERO *Biomphalaria* NA TRANSMISSÃO DO TREMATÓDEO *Schistosoma mansoni*

O combate ao caramujo, hospedeiro intermediário, seria teoricamente a medida mais efetiva de luta contra a doença. Porém, estes animais são de difícil combate, principalmente por terem seu *habitat* natural em água doce, veículo que também facilita a disseminação das cercárias, forma infectante do parasito. O molusco é bastante versátil em suas condições de sobrevivência e de fácil reprodução. Na falta de água, ele é capaz de sobreviver por muitos meses, escondido nas margens secas e sob a terra. A produção ininterrupta de desovas com embriões viáveis por períodos superiores há um ano, o rápido desenvolvimento embrionário, não superior a oito dias, a realização de posturas com mais de cinquenta embriões, atingindo sobrevivência superior a 80%, demonstram a excepcional capacidade reprodutiva. Outro aspecto notável é a realização de acasalamento um mês após a eclosão, com produção de prole. Além do vigor reprodutivo, a baixa restrição quanto ao tipo de substratos para a deposição de desovas é outro detalhe que caracteriza a destreza para a ocupação eficiente em diversos biótopos. São hermafroditas, mas a fecundação cruzada é preferencial. A autofecundação ocorre somente quando isolados e garante a formação de uma população a partir de um único indivíduo. Estudos experimentais realizados por Paraense demonstraram que um único

exemplar de *B. glabrata* pode produzir cumulativamente 10 milhões de descendentes em 3 meses (PARAENSE, 1972; PARAENSE; CORREA, 1978, RESENDES *et al.*, 2005; BRASIL, 2008; CARVALHO *et al.*, 2008; TELES; CARVALHO, 2008).

A construção de esgotos sanitários que desembocam diretamente nos criadouros, favorece sobremaneira a infecção dos caramujos. Além disso, a poluição orgânica aumenta a multiplicação do fitoplâncton, alimento dos moluscos, o que leva a uma acentuada proliferação dos caramujos. É conhecido o fato de que muitos focos de esquistossomose no estado de São Paulo surgiram após insistente contaminação ambiental por ovos do parasito, de portadores oriundos de outros Estados (CUNHA, 1970; NEVES, 1981; VERONESI, 1985; CARVALHO, 1992; JORDAN; WEBBE; STURROCK, 1993; DIAS *et al.*, 1994; WHO, 1994; TIMBÓ, 1998; BRASIL, 1998; SILVA; BARBOSA; FLORÊNCIO, 2005; SILVA *et al.*, 2006; TELES; CARVALHO, 2008)

As espécies do gênero *Biomphalaria* possuem aparelhos bastante simples, mas realizam suas funções vitais de maneira muito eficiente, o que garante a sobrevivência e proliferação em variados ambientes, condições climáticas ou ecológicas. Os planorbídeos estão no planeta desde o Jurássico, registrados entre as latitudes 70°N e 40°S, desde o nível do mar até 4 mil metros de altitude. Na região Neotropical, as espécies de *Biomphalaria* colonizam praticamente todos os domínios geográficos. Essa ampla distribuição mostra a excepcional tolerância às variações de temperatura, oscilações climáticas e mudanças nas características físico-químicas da água dos criadouros. Sem dúvida, a sobrevivência e a expansão das áreas colonizadas pelas populações de *Biomphalaria* dependem de um conjunto intrincado de vicissitudes e complexas interações de caráter biótico e abiótico, e ainda que tenham grande capacidade de adaptação a adversidades, supõe-se que o fator climático pode determinar as taxas de mortalidade, natalidade e variações na dinâmica populacional das espécies (SILVA *et al.*, 2006; TELES; CARVALHO, 2008; JOHN *et al.*, 2008).

O *habitat* natural dessas espécies são coleções de água doce, tanto natural como artificial e temporárias, recobertas por algum tipo de vegetação, necessária à alimentação e indispensável à proteção dos ovos, que são depositados sob as folhagens aquáticas. Não se formam populações em águas correntes com velocidade superior a 30 cm por segundo e em locais arenosos desprovidos de vegetação e sujeitos à ação constante de ondas. Na maioria dos *habitat* favoráveis à colonização

pelos moluscos, observa-se certos traços comuns, como riqueza de microflora e matéria orgânica, pouca turbidez, boa insolação, pH entre 3,0 e 8,0, teor de NaCl abaixo de 3 por 1000 partes e temperatura média entre 20°C e 25°C (CUNHA, 1970; TIMBÓ; LIMA, 1998; BRASIL, 1998; TELES; CARVALHO, 2008).

Compensam a lentidão dos movimentos por aderência de indivíduos e desovas aos mais diversos tipos de substrato que os transportam por grandes distâncias, podem ser talos, folhas, galhos, rochas, lodo, pedaços de madeira, plásticos e outros detritos; não raro, observa-se a realização de posturas nas próprias conchas dos caramujos. As modificações ambientais produzidas pela atividade humana também podem favorecer a proliferação dos moluscos, dispersando as espécies suscetíveis, criando novos *habitat* como valas de irrigação, represas, na construção civil, ou poluindo com matéria orgânica as coleções aquáticas. O substancial transporte de plantas e animais de água doce, seja com fins comerciais ou privados, fez com que espécies de caramujos ultrapassassem barreiras naturais. O gênero *Biomphalaria* é muito apreciado em aquários porque os moluscos quase não atacam as plantas e limpam suas superfícies. Exemplares albinos de *B. glabrata* chegaram a ser comercializados como decoração para aquários domésticos (NEVES, 1981; LUZ *et al.*, 1981; TELES; VAZ, 1988; TIMBÓ; LIMA, 1998; BRASIL, 1998; CARVALHO *et al.*, 2008; TELES; CARVALHO, 2008; AQUAAUTO, 2010;).

As oscilações do nível e volume dos ambientes hídricos são favoráveis à seleção natural de indivíduos. Com o aumento da vazão das coleções hídricas, os caramujos ficam sujeitos ao carreamento e a choques com obstáculos que podem causar ferimentos e morte. Portanto, de uma maneira geral, as oscilações rápidas dos níveis dos ambientes hídricos promovem mudanças substantivas nas densidades das populações dos caramujos, condição útil no controle temporário da transmissão da esquistossomose, todavia, esse carreamento também pode dispersá-los para áreas não colonizadas (TIMBÓ; LIMA, 1998; BRASIL, 1998; TELES; CARVALHO, 2008).

Pela ausência de hospedeiros intermediários, presume-se que apenas as áreas do cerrado, de encostas de serras e de parte da planície amazônica permaneçam livres do trematódeo, mas a mobilidade das populações das zonas endêmicas, as migrações internas e o turismo, podem gerar novos focos da doença e de transmissão (TELES; CARVALHO, 2008).

No combate ao hospedeiro intermediário foi utilizado desde anticoncepcionais específicos para moluscos, até controle biológico com competidores ou predadores

naturais. Mas, além dos riscos inerentes à introdução de espécies exóticas, a predação é uma interação onde as presas mais frequentemente são os indivíduos idosos e doentes, o que na essência acaba favorecendo a evolução das espécies, com a eliminação de inaptidões; de outro lado, a escassez da presa, em circunstâncias normais, induz a redução populacional do próprio predador, em ambientes naturais o mais comum é a permanência dos caramujos indicando que a interação com os predadores é naturalmente equilibrada. A superioridade reprodutiva, verificada entre espécies de *Biomphalaria*, também justificou a realização de estudos e pesquisas sobre a competição interespecies no gênero, dada a possibilidade da substituição de transmissores locais por espécies resistentes às linhagens circulantes de *S. mansoni*. Mas o compartilhamento das coleções hídricas tem se mostrado um fenômeno mais comum do que se presume (DACACH, 1979; TELES; VAZ, 1988; TELES; CARVALHO, 2008; BRASIL, 2010).

Durante décadas, o uso de moluscicidas foi uma das mais importantes armas utilizadas no combate aos focos de moluscos. Dos muitos produtos utilizados, o mais recomendado e adotado em todo o mundo é a niclosamida, único que ainda permanece disponível comercialmente no Brasil e é aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para uso exclusivo em campanhas de saúde pública, sob a responsabilidade do Ministério da Saúde. A niclosamida promove a redução temporária dos caramujos, matando miracídios e cercárias livres no ambiente, mas como os demais, é ineficaz na continuidade da contaminação ambiental por ovos de *S. mansoni*. A densidade dos caramujos se recompõe rapidamente, pela reprodução de sobreviventes e pela eclosão de desovas, nas quais a eficiência do produto é muito pequena. Nas muitas ocasiões em que o controle da transmissão foi tentado exclusivamente com aplicações de moluscicidas, os resultados foram desanimadores e o impacto do seu uso na redução das prevalências pouco significativo. Em alguns ambientes hídricos as aplicações são inviáveis, seja pela quantidade necessária do produto, ou pela contaminação secundária de bacias (KATZ; ROCHA; PEREIRA, 1980; BARBOSA, 1980; CARVALHO *et al.*, 2008; TELES; CARVALHO, 2008).

O motivo da baixa eficácia dos moluscicidas decorre de questões ambientais e de detalhes da biologia do gênero *Biomphalaria*, que possui diversas estratégias de defesa, como se retrair na concha, reduzindo a superfície de contato com o produto, enterrar-se no substrato a metros de profundidade, afastar-se das zonas de maior

concentração do produto dissolvido, formar lamelas na concha, sair da água e permanecer em diapausa fora do ambiente limínico. Falta ainda a tecnologia adequada à obtenção de um produto sob forma química estável e em escala industrial, que o torne útil e econômico no combate aos moluscos (MARICONI, 1988; CHIEFFI; WALDMAN, 1998; PIERI; FAVRE, 2008).

No estado do Paraná, a primeira citação sobre moluscos do gênero *Biomphalaria* foi feita por Adolfo Lutz em 1919, que identificou *Planorbis confusus*, em Jataizinho, posteriormente, a espécie foi reclassificada como *Biomphalaria glabrata* por Paraense. Em 1949 Coutinho e Pessoa descobriram o primeiro foco da doença, no município de Jacarezinho. A partir daí, foram encontrados vários municípios com casos autóctones abrangendo todo Norte do Estado, principalmente aqueles situados às margens das bacias do rio Cinzas, Tibagi, Paranapanema e Ivaí. Lucena faz a primeira citação de *B. tenagophila* e *B. straminea* no Estado em 1951, no município de Guaíra. Em 1998, Luz e cols. realizam atualização da sistemática, distribuição geográfica e dispersão de moluscos no estado do Paraná, embasada em estudo retrospectivo do período compreendido entre 1919 e 1998. Encontraram sete espécies do gênero *Biomphalaria*: *B. glabrata*, *B. intermedia*, *B. occidentalis*, *B. oligoza*, *B. peregrina*, *B. straminea* e *B. tenagophila*, distribuídas em 116 municípios do Paraná. Apesar da presença das três espécies hospedeiras intermediárias no Paraná, somente há registros, até o momento, de que o *B. glabrata* tem sido positivo para transmissão, que ocorre principalmente na região Norte, considerada área endêmica no Estado (LUTZ, 1919; COUTINHO; PESSOA, 1949; LUZ *et al.*, 1998).

2.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DOS MOLUSCOS DO GÊNERO

Biomphalaria

O gênero *Biomphalaria* pertence ao Filo Mollusca, Classe Gastropoda, Subclasse Pulmonata, Ordem Basommatophora e Família Planorbidae (CARVALHO *et. al*, 2008). O nome do gênero tem origem do latim e refere-se a *Bis* (duas vezes) e *omphalos* (umbigo), devido ao aprofundamento do giro central em ambos os lados da concha. A sinonímia no Brasil é *Planorbina* Haldeman, 1843, *Armigerus* Clessin, 1884, *Thaphius* H. A. & Adams, 1855, *Tropicorbis* Brow & Pilsbry, 1914, *Australorbis* Pilsbry, 1934 (PARAENSE, 1975; SOUZA; LIMA, 1997).

Para as Américas e a África são referidas 37 espécies de *Biomphalaria*, porém acredita-se que muitas dessas sejam sinonímias. Quanto à suscetibilidade à *S. mansoni*, nove espécies são consideradas susceptíveis, oito infectaram-se experimentalmente, nove são refratárias e as demais não foram estudadas (CARVALHO *et al.*, 2008).

O primeiro mapa de distribuição dos hospedeiros intermediários de *S. mansoni* no Brasil foi publicado por Paraense em 1970, seguindo-se sucessivas atualizações (PARAENSE, 1970, 1972, 1975, 1986, 2001). Atualmente, existem onze espécies e uma subespécie descritas do gênero *Biomphalaria* e, destas, três são hospedeiros intermediários naturais e três são hospedeiros intermediários potenciais, uma vez que se infectaram experimentalmente, mas não foram encontradas infectadas na natureza, as outras seis espécies não são consideradas como hospedeiros pois não se infectam com o *S. mansoni* (BRASIL, 2008; CALDEIRA, 2009; 2010).

Espécies Hospedeiras naturais:

Biomphalaria glabrata (Say, 1818)

Biomphalaria tenagophila (Orbigny, 1835)

Biomphalaria straminea (Dunker, 1848)

Espécies Hospedeiras potenciais:

Biomphalaria amazonica (Paraense, 1966)

Biomphalaria peregrina (Orbigny, 1835)

Biomphalaria cousini (Caldeira, 2010)

Espécies Não hospedeiras:

Biomphalaria intermedia (Paraense; Deslandes, 1962)

Biomphalaria kuhniana (Clessin, 1883)

Biomphalaria schrammi (Crosse, 1864)

Biomphalaria oligoza (Paraense, 1975)

Biomphalaria occidentalis (Paraense, 1981)

Biomphalaria tenagophila guaibensis (Paraense, 1984) (Brasil, 2008).

Os moluscos do gênero *Biomphalaria* apresentam as seguintes características:

São aquáticos, de água doce. Possuem concha planispiral, com diâmetro variando entre 7 mm e 40 mm, sem opérculo tendo cor natural amarelo-palha, que se modifica em contato com substâncias corantes dissolvidas na água dos criadouros, passando por vários tons de marrom até o negro (Fig.7) (BRASIL, 2008).



FIGURA 7- Conchas de *B. glabrata*.

Arquivo do Laboratório de Estrutura e Função de Proteínas/Departamento de Bioquímica/ICB/UFJF.

O corpo do molusco é quase todo revestido pela concha, que serve de proteção e funciona como um esqueleto externo. A parte mole encontra-se presa à concha através do músculo columelar. A massa visceral está envolvida pelo manto ou pálio, membrana fibrosa delgada, pigmentada pela melanina e cujo revestimento epitelial externo está em contato permanente com a superfície interna da concha, sendo responsável por sua síntese (CARVALHO *et al.*, 2008).

Apresentam um par de tentáculos longos e filiformes, não invaginável, os olhos ficam na base dos tentáculos. A massa cefalopodal é uma expansão muscular, de superfície ventral em forma de sola, fundida com a cabeça e se expande para fora da concha formando um pé oblongo. O coração possui uma aurícula e um ventrículo que impulsionam a hemolinfa por um circuito aberto de veias e artérias (Fig.8) (CARVALHO *et al.*, 2008).

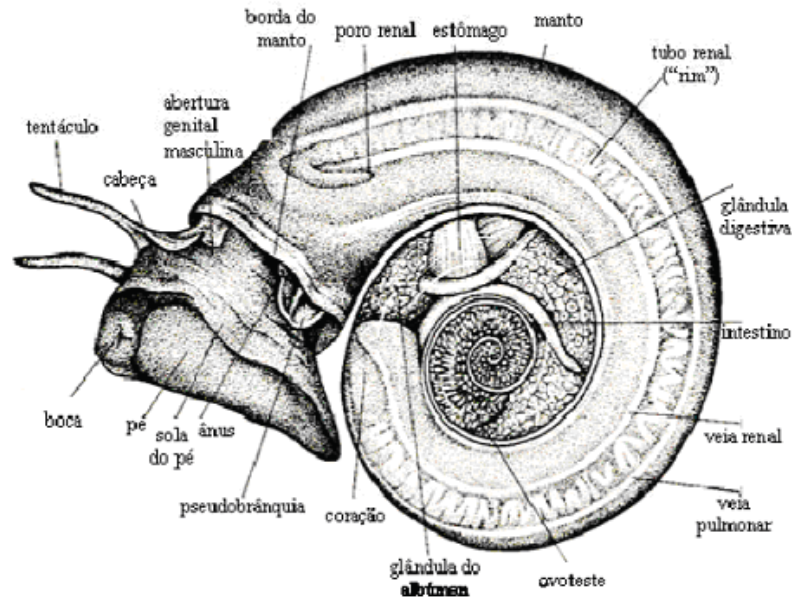


FIGURA 8 – Desenho esquemático de *Biomphalaria* sem concha vista do lado esquerdo.
FONTE: PARAENSE; DESLANDES, 1955.

A observação do manto é extremamente importante para a identificação das espécies, uma vez que o principal caráter diagnóstico de *B. glabrata*, a crista renal, encontra-se no manto, onde também está a porção tubular do rim, chamada de tubo renal, que se localiza entre as veias renal e pulmonar, tendo formato de “J” na sua extremidade distal. O rim é formado por uma porção sacular, justaposta à esquerda do pericárdio, que continua por uma porção tubular (tubo renal) situada entre a veia renal e a veia pulmonar. Na porção cefálica da massa visceral, o manto dobra-se para formar a cavidade pulmonar (Fig.9) (PARAENSE, 1972, 1975; BRASIL, 2008).

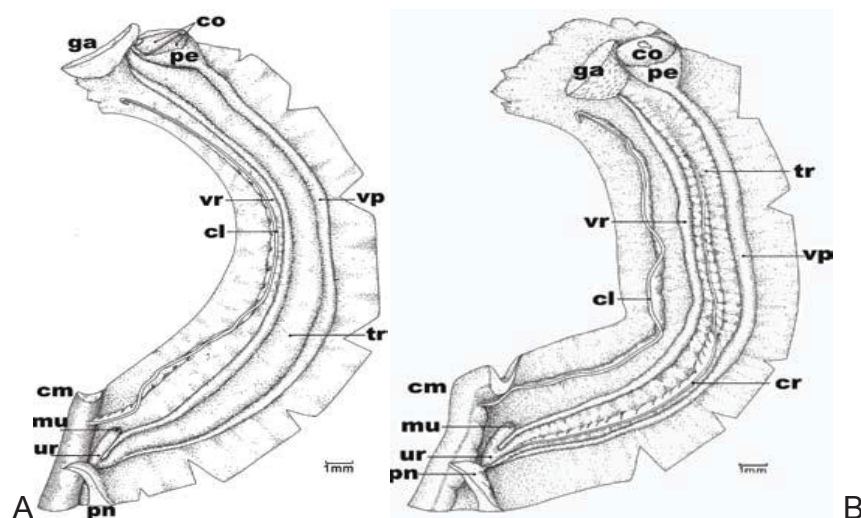


FIGURA 9 – Desenho esquemático mostrando manto de *Biomphalaria* sp.:

A) Manto de *Biomphalaria* sp. B) Manto de *B. glabrata*, com crista renal.

Estruturas: coração (co), pericárdio (pe), glândula de albúmen (ga), veia pulmonar (vp), veia renal (vr), tubo renal (tr), crista lateral (cl), crista renal (cr), colar do manto (cm), ureter (ur), meato do ureter (mu) e pneumóstoma (pn).

FONTE: PARAENSE, 1975.

A possibilidade de obter oxigênio dissolvido na água e no ar é uma estratégia importante para a sobrevivência dos caramujos. Embora sejam dotados de uma estrutura que possibilita a obtenção de oxigênio dissolvido na água chamada pseudobrânquia e do tegumento em contato com o meio líquido, realizam as trocas gasosas preferencialmente na superfície das coleções hídricas através de uma estrutura chamada pneumóstomo. A disponibilidade dessas estruturas e a respiração pulmonar permitem a sobrevivência em ambientes pobres em oxigênio, poluídos por matéria orgânica ou a fuga de predadores e ameaças (BRASIL, 2008; TELES; CARVALHO, 2008).

O sistema nervoso é formado por 11 gânglios, ao redor do esôfago, logo atrás do saco bucal. Em sua simplicidade, garante respostas rápidas aos estímulos mecânicos e provoca a retração das partes moles do animal para o interior das conchas em condições ambientais adversas, o repertório de respostas aos estímulos, embora reduzido, é eficiente (CARVALHO *et al.*, 2008; TELES; CARVALHO, 2008).

Na superfície ventral da cabeça localiza-se a boca, que apresenta a forma de um T. O sistema digestivo é completo, com boca e ânus, estômago e intestino bem desenvolvidos, complementado por uma glândula digestiva ou hepatopâncreas. A obtenção dos alimentos de origem animal ou vegetal em decomposição se dá por raspagem com a rádula, uma estrutura bucal, provida de dentes em linhas transversais e longitudinais. A captação de alimentos acontece durante os deslocamentos do animal e podem ser de vários tipos, como algas, bactérias, sais minerais, fragmentos de animais e vegetais, etc. (CARVALHO *et al.*, 2008).

O sistema genital é formado por uma parte comum, responsável pela produção dos gametas masculinos e femininos – o ovoteste –, e outra composta por órgãos de cópula, transferência e armazenamento dos gametas. Possuem aberturas genitais separadas, a masculina localiza-se atrás da base do tentáculo esquerdo e a feminina localiza-se um pouco mais atrás, sob a pseudobrânquia. A dissecação do sistema reprodutor permite a identificação específica dos planorbídeos mediante a observação morfológica dos órgãos (Fig.10) (PARAENSE, 1972; PARAENSE; CORREA, 1978).

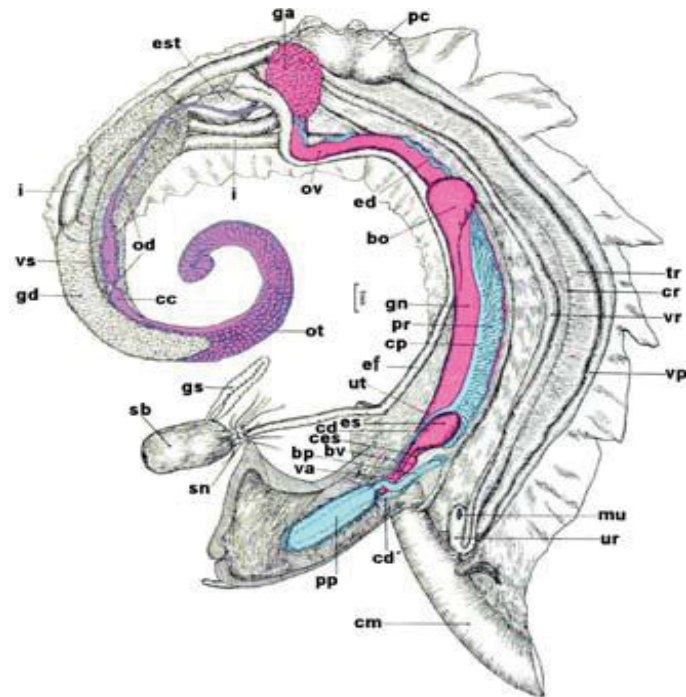


FIGURA10 - Desenho esquemático mostrando *Biomphalaria* parcialmente dissecada e interação entre órgãos:

* órgãos hermafroditas (roxo), * órgãos femininos (rosa), * órgãos masculinos (azul).

Estruturas: gânglios nervosos (sn), glândula salivar (gs), glândula de albumen (ga), veia pulmonar (vp), veia renal (vr), tubo renal (tr), crista renal (cr), pericárdio (pc), colar ou borda do manto (cm), ureter (ur), meato do ureter (mu), cavidade pulmonar (cp), saco bucal (sb), esôfago (ef), estômago (est), intestino (i) e glândula digestiva (gd). Estruturas hermafroditas: canal coletor do ovoteste (cc), vesícula seminal (vs), ovispermiduto (od) e ovoteste (ot); estruturas masculinas: bainha do pênis (bp), canal deferente (cd), próstata (pr), prepúcio (pp) e espermiduto (ed); estruturas femininas: bolsa do oviduto (bo), espermateca (es), canal da espermateca (ces), glândula nidamental (gn), oviduto (ov), vagina (va), bolsa vaginal (bv) e útero (ut).

FONTE: PARAENSE; DESLANDES, 1955.

2.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO GÊNERO *Biomphalaria* NO BRASIL

Dado o rápido amadurecimento sexual e a possibilidade do armazenamento de espermatozóides, as espécies de *Biomphalaria* se reproduzem praticamente durante todo período de vida, entretanto, a fecundação cruzada propicia maior variabilidade genética (TELES; CARVALHO, 2008; BRASIL, 2008). A influência da origem geográfica na reprodução de diferentes populações do gênero *Biomphalaria*, baseada na escolha do parceiro para o acasalamento foi avaliada por Rupp e Woolhouse (1999), sendo observado que os moluscos acasalaram mais com indivíduos simpátricos do que com alopátricos, a tendência a evitar o cruzamento interespecífico poderia indicar que as adaptações locais são mais vantajosas que a possibilidade de variabilidade genética (RUPP; WOOLHOUSE, 1999).

2.4.1 Espécies Encontradas no Brasil

Biomphalaria glabrata – é o mais importante hospedeiro intermediário do *S. mansoni* nas Américas. Está presente e é responsável pela transmissão da esquistossomose em quase todas as áreas onde ocorre a doença. É referida como o hospedeiro melhor adaptado à veiculação da *S. mansoni*, pois é mais susceptível e mais bem adaptada à infecção, o que se comprova pela ausência de reação tecidual ao miracídio, maior sobrevivência do caramujo infectado e maior eliminação de cercárias. Além disso, possui a propriedade de infectar-se com todas as linhagens geográficas de *S. mansoni*. Em alguns focos de transmissão podem ser encontradas taxas de infecção de 80%. Possui concha grande e lisa com giros arredondados aumentando gradativamente o seu diâmetro. Outro fato de grande importância epidemiológica é a sua ampla distribuição por 16 estados brasileiros (Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo e Sergipe), além do Distrito Federal, e outros 806 municípios entre o Pará e RS. Na região Sul *B. glabrata* ocorre no estado do Paraná. Está ausente no estado de Santa Catarina, e no Rio Grande do Sul encontra-se registrada até o momento apenas no município de Esteio, região metropolitana de Porto Alegre, extremo Sul de sua distribuição a uma distância de 500 km em relação a Curitiba (estado do Paraná), município mais ao Sul do Brasil, onde era conhecida a presença de *B. glabrata* (Fig.11) (BERNARDINI; MACHADO, 1981; TELES, 1986; WHO, 1994; TIMBÓ; LIMA, 1998; GRAEFF-TEIXEIRA *et al.*, 1999; CARVALHO; COELHO.; LENZI, 2008; BRASIL, 1995, 2008).

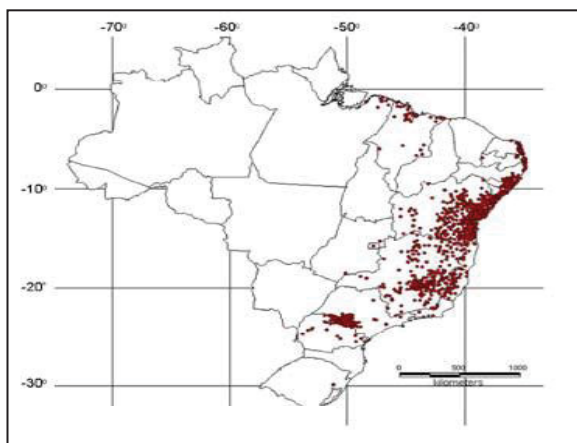


FIGURA 11 - Distribuição geográfica de *Biomphalaria glabrata* no Brasil
 FONTE: Carvalho et al, 2008.

Biomphalaria tenagophila – Apresenta concha grande de cor escura, com uma “quilha” em ambos os lados. Tem importância na transmissão de *S. mansoni* nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Resiste a amplas variações de temperatura e prefere áreas pouco poluídas e degradadas. Apesar de sua dominância em algumas regiões, é encontrada na natureza com baixas taxas de infecção (PARAENSE, 1972; TELES; CARVALHO, 2008; THIENGO, 2008). Uma população originária da Reserva Ecológica do Taim (R.S.), mantida no moluscário de Estudo sobre Esquistossomose/UFGM, há mais de 30 anos, tem se mostrado sistematicamente refratária ao *S. mansoni* (CARVALHO *et al.*, 2008). Notificada em 603 municípios de 10 estados brasileiros (Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo), além do Distrito Federal, é encontrada numa faixa litorânea, do estado da Bahia até o Rio Grande do Sul. A área mais densa de sua distribuição abrange Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina. Nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, avança em direção ao Oeste, podendo ser encontrada nas divisas do Rio Grande do Sul e do Paraná com a Argentina (Fig.12) (BRASIL, 2008; CARVALHO; COELHO.; LENZI, 2008). A descrição de *B. t. guaiabensis* modificou a distribuição de *B. tenagophila* no Rio Grande do Sul. Assim como *B. occidentalis* tem substituído *B. tenagophila* nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo (PARAENSE, 1972; 1981; 1984; 1986; FRÓES; LIMA, 1975; PARAENSE; CORRÊA, 1989; OLAZARRI, 1981; TELES; PEREIRA; RICHINITTI, 1991; TELES, 1989; PIZA *et al.*, 1976).

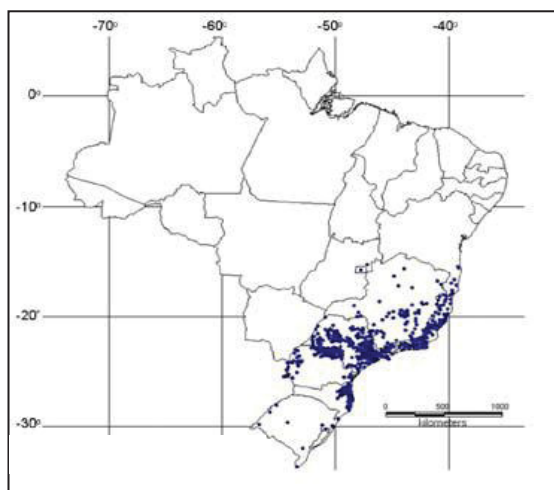


FIGURA 12 - Distribuição geográfica de *Biomphalaria tenagophila* no Brasil
 FONTE: Carvalho et al, 2008.

Biomphalaria straminea – É um excelente exemplo da capacidade adaptativa a climas e temperaturas; ocorre desde áreas tórridas do nordeste brasileiro até regiões de clima temperado, com muita frequência e abundância, em criadouros perenes ou temporários, naturais ou artificiais. Supõe-se que o pequeno tamanho da maioria dos exemplares encontrados, pela redução da superfície de evaporação, explique a dominância da espécie em regiões de clima muito quente e em coleções hídricas que permaneçam secas nos períodos de estiagem. A avaliação da compatibilidade com três linhagens de *S. mansoni* demonstrou que *B. straminea* exibe baixos níveis de infecção, sendo considerada muito pouco compatível com o parasito, porém, mesmo sendo má hospedeira é uma excelente transmissora, capaz de manter altos índices de infecção na população humana, sendo comum o encontro de uma taxa de infecção natural nos moluscos menor do que 0,01%, após o exame de mais de 5.000 exemplares, provenientes de locais onde as taxas de infecção humana estão em torno de 60%. Também se encontram elevadas densidades populacionais na maioria dos criadouros. Além disso, possui a distribuição mais abrangente entre as três espécies hospedeiras do *S. mansoni*. Sua presença foi registrada em 1.325 municípios distribuídos por 24 estados brasileiros, além do Distrito Federal. Até o momento não foi encontrada apenas nos estados de Roraima, Amapá e Rondônia. Apresenta maior domínio na região Nordeste, principalmente no Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (Fig.13) (PARAENSE; CORREA, 1963; BRASIL, 1994; TIMBÓ; LIMA, 1998; 1989; CARVALHO *et al.*, 2008; THIENGO, 2008; CARVALHO; COELHO.; LENZI, 2008).



FIGURA 13 - Distribuição geográfica de *Biomphalaria straminea* no Brasil
 FONTE: Carvalho et al, 2008.

B. amazonica – Foi relatada a suscetibilidade de uma população de *B. amazonica* da Ilha do Careiro (AM) a duas diferentes cepas de *S. mansoni*, uma proveniente de Belo Horizonte (BH) e outra de São José dos Campos (SJ), onde *B. amazonica* apresentou índice de infecção de 48% para cepa BH e 73% para cepa SJ (PARAENSE; CORREA, 1971). Já na avaliação da suscetibilidade de uma população de *B. amazonica* de Porto Velho (RO) ao *S. mansoni* foi observado apenas 3,5% de taxa de infecção. É encontrada nos estados do Amazonas, Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (PARAENSE; CORREA, 1985; PARAENSE, 1966; CARVALHO *et al.*, 2008;).

B. peregrina – Resiste a amplas variações de temperatura. Tem preferência por ambientes menos poluídos e pouco alterados pelo homem, como nas áreas rurais. Apesar de ser observada grande variação entre os indivíduos, considera-se esta espécie polimórfica, sendo que a variabilidade morfológica e genética intraespecífica de *B. peregrina* pode ser atribuída à sua larga distribuição e dispersão na região Neotropical. Foi reportada nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Distrito Federal (PARAENSE, 1966,1970,1971, 1972,1973,1974, 1975; SOUZA; LIMA, 1997; TELES CARVALHO, 2008).

B. cousiini – Com registros anteriores somente no Equador, foi identificada pela primeira vez no Brasil por pesquisadores do Centro de Pesquisas René Rachou, em 2009. Por meio da identificação morfológica e de técnicas moleculares, observou-se que alguns caramujos identificados como *B. amazônica* eram, na realidade, da espécie *B. cousini*. A infecção experimental dos moluscos com uma cepa de *Schistosoma mansoni* mostrou que a nova espécie brasileira é suscetível ao parasito, apesar de nunca ter sido encontrada infectada na natureza. A espécie foi identificada na Amazônia e em Mato Grosso (CALDEIRA, 2010).

B. intermedia – Prefere áreas menos alteradas pelo homem e com pouca ou nenhuma poluição. Encontrada em Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, S. Paulo e Paraná (PARAENSE, 1985; SOUZA; LIMA, 1997; TELES; CARVALHO, 2008).

B. kuhniiana – Encontra-se apenas no Pará (PARAENSE, 1988; CARVALHO, 2008).

B. schrammi – Distribui-se por todo território brasileiro, exceto Amazonas, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (PARAENSE, 1975; CARVALHO *et al.*, 2008).

B. oligoza – Está distribuída pelos estados do Paraná, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (PARAENSE, 1974; SOUZA; LIMA, 1997; CARVALHO *et al.*, 2008).

B. occidentalis – Encontra-se nos estados do Acre, Amazonas, Rondônia, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. *B. occidentalis*, embora refratária ao *S. mansoni*, é facilmente confundida com *Biomphalaria tenagophila* devido à grande semelhança existente entre as conchas das duas espécies (LIMA; LUZ, 1965; PARAENSE, 1981; CARVALHO; COELHO.; LENZI, 2008, TELES; CARVALHO, 2008).

B. tenagophila guaibensis – Encontra-se apenas no Rio Grande do Sul. É possível observar uma grande semelhança de *B. tenagophila guaibensis* com *B. occidentalis*, mas se distingue facilmente pela presença de bolsa vaginal, que falta em *B. occidentalis*, além de apresentar diferenças na proporção entre bainha do pênis e prepúcio, sendo a diferença de comprimento bem menos evidente que em *B. tenagophila guaibensis* (PARAENSE, 1984; CARVALHO; COELHO; LENZI, 2008).

As informações apresentadas indicam que o conhecimento dos moluscos do gênero *Biomphalaria* e sua distribuição geográfica tem papel importante nos programas de combate à esquistossomose, principalmente no que diz respeito ao mapeamento de áreas e localização de populações suscetíveis, assunto deste trabalho e que será tratado mais especificamente deste ponto em diante.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Todas as atividades humanas têm uma disposição espacial, que situa causa e efeito na história da doença, por isso, as referências geográficas são estratégicas para os sistemas de informação em saúde, assim como a transmissão do *Schistosoma mansoni* apresenta distinções locais e regionais. Levando estes fatos em consideração, para seleção da amostra a ser pesquisada, além do critério zoológico, da presença de espécies importantes, e epidemiológico, da existência de casos da doença, foram também utilizados critérios populacionais, sociais, históricos, ambientais e geográficos. (BARRETO, 1967, 1982; COSTA; TEIXEIRA, 1999; ROJAS; BARCELLOS; PEITER, 1999; ANDRADE, 2000; CARNEIRO; SANTOS, 2001; BURSTEIN, 2002; BAVIA, 2004; BRASIL, 2006; ANARUMA; SANTOS, 2007; JOHN, *et al.*, 2008; TELES & CARVALHO, 2008).

Na pesquisa foram contemplados todas as bacias hidrográficas, tipos de vegetação e usos da terra, pontos extremos em altitude, relevo e distância, tipos de clima existentes no estado, assim como fronteiras e divisas, principalmente as de risco para a esquistossomose. As regiões, que no conjunto destes caracteres, eram mais favoráveis à presença de moluscos do gênero *Biomphalaria*, foram priorizadas na seleção de 210 municípios pesquisados neste trabalho.

O período de realização do estudo ocorreu principalmente entre os anos 2008 e 2009 e os meses de coleta entre abril e novembro. Por questões técnicas de viabilização da pesquisa, algumas coletas esporádicas foram realizadas fora destes períodos. Como todas as regiões do estado foram pesquisadas, procurou-se realizar o trabalho no período do ano em que as características climáticas de cada local fosse mais propícia à existência dos moluscos e nunca após a ocorrência de chuvas. A captura e identificação das espécies foram realizadas por equipe treinada e experiente, totalizando 10 técnicos da Secretaria de Saúde do Estado do Paraná envolvidos no trabalho.

3.2 COLETA DO MATERIAL

Na captura dos animais foram empregadas conchas de metal, com perfurações de 5 milímetros e cabo de 1,70 metros de comprimento e os caramujos capturados foram acondicionados em sacos plásticos, devidamente identificados, envolvidos em gaze umedecida (Fig.14).



FIGURA 14 - Conchas utilizadas na captura de moluscos
(largura - 16 cm; comprimento - 20 cm; altura da borda lateral - 6 cm)

A natureza da coleção hídrica e as demais informações da pesquisa foram registradas em formulário oficial próprio (Diário de malacologia – PCE-102 – Brasil, 2008 – anexo 2). Os pontos de coleta foram marcados com aparelho GPS e os pontos de captura dentro do município foram selecionados utilizando como critérios: a maior importância epidemiológica e características lênticas da coleção, quando não fosse possível realizar coletas em todas as coleções existentes. Nestes locais, os pontos foram investigados a cada 50 metros (ou 50 passos largos). Para grandes criadouros, principalmente do tipo rio, córrego e riacho, a extensão da área de coleta deveria estender-se, pelo menos, por todas as regiões de visitação e uso público, priorizando áreas de remanso, ou quando em locais isolados, por todos os pontos onde houvesse possibilidade de acesso e características lênticas de correnteza. Pontos onde as características favorecessem a proliferação de moluscos foram priorizados, independentemente da contagem de passos.

A metodologia de captura de caramujos ocorreu conforme as normas técnicas estabelecidas no Manual de Controle da Esquistossomose – Operações de Malacologia – Ministério da Saúde, 1995, foi estabelecida uma amostra máxima de 50 exemplares e o mínimo que existisse abaixo disso. Quando nenhum molusco fosse

encontrado, só se passaria para a estação de coleta seguinte, após a vigésima introdução da concha de captura no criadouro.

Depois de coletados, os moluscos eram embalados, conforme manual de malacologia (Brasil, 1995, 2008) e encaminhados para identificação em laboratório (Fig.14), onde eram colocados em mentol cristal dissolvido em água, para anestesiá-los e depois submersos em água a 70°C, para fixação foi utilizada solução de Railliet-Henry e após eram dissecados para identificação das espécies. A técnica para separar a concha do corpo do molusco e fixá-lo foi realizada de acordo com os protocolos estabelecidos por Paraense (1976), com algumas adaptações, utilizadas pela FIOCRUZ/Centro de Pesquisa René Rachou. A técnica de dissecação foi conforme preconizada por Deslandes (1951).

Não foi feita avaliação do estado parasitológico (infecção por *S. mansoni*) dos moluscos coletados, por restrições logísticas e operacionais e por não ser objetivo deste trabalho.

A determinação das espécies dos moluscos foi realizada pela observação das partes moles, conforme recomendada por Paraense (1961), na qual a parte anterior do manto que se encontra presa ao colo é despregada, destacando-o, para dissecar o complexo peniano e o complexo feminino permitindo a visualização e comparação morfológica das espécies de acordo com as descrições feitas por Paraense (1961, 1966, 1975, 1981, 1984) e Paraense e Deslandes (1962), da bolsa e enrugamento vaginal, assim como dos divertículos prostáticos, glândula de albúmen, encruzilhada genital, ovispermiduto, vesícula seminal, ovoteste ou glândula hermafrodita e os ácidos. Quando necessário distinguir com maior clareza as ramificações e o número de ácidos do ovoteste ou dos divertículos prostáticos, utilizava-se o lugol como corante.

Em caso de dúvidas, encaminhava-se uma amostra à FIOCRUZ/Centro de Pesquisa René Rachou, para verificação.

Após a identificação das espécies, a concha era acondicionada em um frasco de vidro com algodão e o manto, junto com o aparelho reprodutor dissecado, eram depositados em tubos cônicos do tipo “Eppendorff” com o fixador Railliet-Henry para conservação. Estes frascos foram identificados e organizados em caixas de políonda plástica para documentação da pesquisa, no Laboratório de Entomologia da Secretaria de Saúde do Estado do Paraná, situado no município de Jacarezinho, Paraná.

km, mas que supera os 150 km se contados reentrâncias e baías, como a de Paranaguá que avança 40 Km dentro do continente com área de 667 km² e é a segunda maior do Brasil, formando três baías secundárias: Antonina, Laranjeiras e Pinheiros (Figs. 11 e 12) (WONS, 1985).

Ocupa uma área de 199.727.274 km², aproximadamente 2,34% do território nacional, distribuída politicamente em 399 municípios e geograficamente em 10 mesorregiões (figs. 16 e 17) (MAACK, 1981; BARRETO, 1982; COSTA; TEIXEIRA, 1999; CARVALHO *et al.*, 2008).

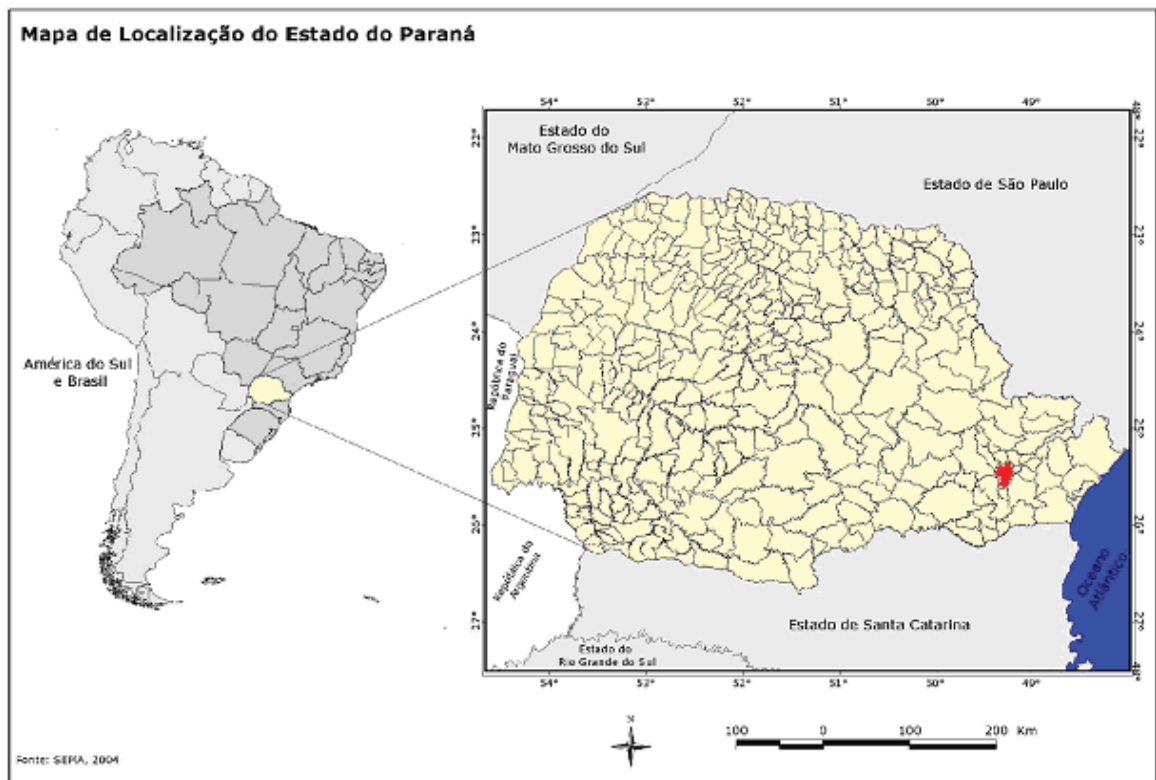


FIGURA 16 – Mapa com localização geográfica do Estado do Paraná na América do Sul e municípios
FONTE: PARANÁ, 2004



FIGURA 17 – Mapa mostrando a localização das mesorregiões do estado do Paraná
 FONTE: PARANÁ, 2008b

3.3.1 Divisão por Mesorregiões (Paraná 2002, 2004)

1) Mesorregião Metropolitana – Com a capital Curitiba, a área metropolitana e o litoral, constitui, com seus 37 municípios, o centro regional do Estado, com o maior grau de urbanização do Paraná (90,6%), tendo ainda a maior taxa de crescimento populacional do Estado (3,13%) entre 1991 e 2000. A mesorregião acumula 31,9% da população, com altos contrastes que combinam o aglomerado urbano mais importante (Curitiba e área metropolitana) com os municípios de maior pobreza do estado (Vale do Ribeira) e cidades do litoral (Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Pontal do Paraná e Paranaguá), divididas entre pequena agricultura, turismo e atividade portuária. Ressalta-se ainda que a região metropolitana é a que mais recebe população migrante do Paraná e de outros estados. A bacia hidrográfica do Atlântico com todas as suas sub-bacias e uma parte da bacia do rio Iguaçu está localizada nesta mesorregião, pertencente ao primeiro planalto, onde está a Serra do mar e as altitudes vão de 0 a 900 metros (excetuando-se o Pico do Paraná, que é o ponto culminante do Sul do Brasil, com 1.877m de altura). É a única mesorregião que possui os três tipos de clima do estado. A temperatura varia de 15°C a 22°C graus, com pluviosidade de 1.200 a 3.500 mm por ano. É uma das áreas com maior

cobertura florestal do Estado, com presença de reservas de mata Atlântica e áreas de reflorestamento. Possui portos, aeroporto internacional, rodovias de ligação, assim como divisas com o estado de São Paulo e Santa Catarina. Está em Guaraqueçaba o ponto mais extremo a Leste do Estado. Apresenta registros de *B. peregrina*, *B. tenagophila* em oito municípios, *B. straminea* em Guaratuba e *B. glabrata* em Curitiba, *B. oligoza*. Estas características fazem com que essa mesorregião tenha importância geográfica, social e logística em relação a possibilidade de proliferação e deslocamento de espécies de moluscos existentes, foram pesquisados 23 municípios.

2) Mesorregião Centro Oriental – É a mesorregião com menos municípios, 14. Acumula 6,5% da população do Estado, com grau de urbanização de 81,2% em 2000 e bolsões de pobreza. A região dos Campos Gerais tem no município de Ponta Grossa um centro subregional, é vizinha das duas mesorregiões de maior importância epidemiológica para a esquistossomose no estado e faz divisa com o estado de São Paulo, que tem papel importante na história da esquistossomose no Paraná, presença de moluscos *Biomphalaria* transmissores do *S. mansoni* e casos da doença. O vale do Rio Ribeira uma das áreas de pobreza mais críticas no Paraná, onde muitos migrantes se instalam em precárias condições. Seu território está no primeiro e no segundo planalto, com altitudes entre 300 e 1.200 metros, com clima Cfa e Cfb, possui temperaturas entre 18°C e 22°C graus em média e baixa precipitação, entre 1.200 e 1.500 mm ao ano, o solo tem agricultura intensiva e uso misto, com áreas de reflorestamento e campos naturais de pastagem. Principalmente as condições sociais e a localização desta mesorregião, levaram à definição de 11 municípios para a pesquisa.

3) Mesorregião Sudeste – Com 21 municípios, a região é a de menor grau de urbanização no Paraná, (53,6%) para o ano 2000, e também a de menor participação da população no Estado. A cidade de União da Vitória destaca-se pelo potencial em ecoturismo. Compõe o Alto e Médio Iguaçu, com um conjunto de importantes atrativos naturais. Está na linha entre o segundo e terceiro planalto com altitudes entre 700 e 1.500 metros, temperaturas médias inferiores a 18°C graus e ocorrência de geadas frequentes, é uma das regiões mais frias do Estado, precipitação de 1.600 a 2.000 mm anuais. Ainda possui áreas de cobertura florestal, além de reflorestamento, com uso misto do solo. Tem no município de General Carneiro o ponto mais extremo ao

Sul do Paraná. Nessa mesorregião, por estar no extremo sul do estado e ser uma das mais frias, era interessante verificar o desempenho dos moluscos em condições mais adversas, por isso, três municípios foram pesquisados.

4) Mesorregião Centro Sul – Apresenta 29 municípios e uma das menores taxas de urbanização, 60,9% no ano 2000, a maior parte de sua população é de origem rural. Possui 5,6% da população total do Estado. Destaca-se a cidade de Guarapuava, que possui aeroporto e é atravessada pela rodovia BR 277 que atravessa a mesorregião. Possui as maiores altitudes do Estado entre 800 e 2.700 metros, em sua área mais ao Sul, onde faz divisa com Santa Catarina, possui temperaturas abaixo de 22°C graus nos meses mais quentes e precipitação anual entre 1.600 e 2.500 mm. Possui áreas de cobertura florestal, assim como agricultura intensiva e pastagens. Para se verificar a presença dos moluscos nessa conjuntura, cinco municípios foram pesquisados.

5) Mesorregião Sudoeste – Com 37 municípios e 4,9% da população total do Estado, há mais de 20 anos acumula taxas negativas de crescimento. Junto à Sudoeste, é a região com uma das menores taxas de crescimento do Estado. Francisco Beltrão e Pato Branco são as cidades de importância na região. O rio Iguaçu faz a divisão de toda essa mesorregião em seu norte. As altitudes vão de 350 a 800 metros, com temperaturas médias acima de 18°C, geadas e precipitação de 1.800 a 2.500 mm ao ano. Possui agricultura intensiva e uso misto do solo. Faz divisa com Argentina e Santa Catarina. A pesquisa foi realizada em três municípios, para se obter amostras do quadro local de moluscos, já que ainda não haviam informações malacológicas sobre essa mesorregião.

6) Mesorregião Oeste – Com 49 municípios e 11,9% da população total do Paraná, seu grau de urbanização de 81% é acima da média do Estado e acumula altas taxas de êxodo rural desde 1970. Foz do Iguaçu é ponto mais extremo a Oeste do Estado e atrai milhares de turistas o ano todo, pelas fronteiras com o Paraguai e a Argentina, pelo Parque Nacional do Iguaçu e o gigantesco Lago de Itaipu que atravessa algumas cidades, Toledo, Cascavel e Guairá são outros importantes polos urbanos. Estão em seus limites os rios Piquiri, Iguaçu e Paraná, que apresenta transporte e navegação entre Brasil, Paraguai e Argentina e o rio Paraná que liga

fluvialmente a cidade de Guaíra aos estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo. Sua altitude vai de 100 a 500 metros, e apresenta clima quente com temperaturas acima de 18°C no inverno e precipitação entre 1.600 e 2.000 mm por ano. Possui área de cobertura florestal, uso misto do solo e extensa área de agricultura intensiva. Tem ligação de importantes rodovias e aeroportos em Cascavel e Foz do Iguaçu, este internacional. Possui registros da presença de *B. tenagophila*, *B. straminea* e *B. glabrata* em três municípios de seu território. Por suas características geográficas, econômicas, turísticas e populacionais, foram escolhidos sete municípios para representar esta importante mesorregião.

7) Mesorregião Centro Ocidental – Com 25 municípios e 3,6% da população do Estado, a região tem a significativa influência dos municípios de Campo Mourão nos municípios do entorno, por ser sede da COAMO, cooperativa agroindustrial mais importante da América Latina. As altitudes variam entre 300 e 600 metros e as temperaturas médias são acima dos 22°C graus, com poucas chuvas, entre 1.400 e 1.800 mm anuais. O solo é quase que exclusivamente de agricultura intensiva. A rodovia BR 369, que acompanha a linha da expansão agrícola, desde a colonização do estado e que influenciou diretamente na introdução e propagação da esquistossomose no Paraná, atravessa todo seu território. Três municípios desta mesorregião já tiveram registros de casos de esquistossomose e presença de moluscos *B. tenagophila* e *B. glabrata*. Foram quatro municípios pesquisados.

8) Mesorregião Noroeste – com 62 municípios, dentre os quais se destacam como pólos regionais: Umuarama, Paranavaí e Cianorte. É uma das mesorregiões do Paraná que acumula as mais negativas taxas de crescimento populacional desde 1970. É também a que mais expulsou população rural entre 1991 e 2000 (- 4,20%). Abriga 6,7% da população do estado e apresenta grau de urbanização de 77,3%. Além da presença do rio Ivaí, tem em seus limites os rios Piquiri, Paranapanema e Paraná, que fazem divisa com os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, inclusive com travessia por ferry-boat. O município de Jardim Olinda é o ponto mais extremo ao Norte do Paraná. A altitude está entre 150 e 500 metros. Está numa porção do terceiro planalto formada por rochas sedimentares, com praticamente toda sua área composta por campos naturais que são usados como pastagem e alguns resquícios de cobertura florestal. O clima é quente, com temperaturas acima de 22°C

graus no inverno e baixa precipitação anual de 1.200 a 1.600 mm. Possui registros da presença de *B. tenagophila* em seu território. Sendo uma área quente, próxima de regiões epidemiologicamente importantes para a esquistossomose e com registros anteriores de moluscos das espécies transmissoras do agravo, 31 municípios foram escolhidos para pesquisa.

9) Mesorregião Norte Central – Com 79 municípios, abriga 19,1% da população do Estado, possuindo em Londrina e Maringá dois grandes centros regionais, além de outras aglomerações urbanas de importância como Arapongas e Apucarana. Seu grau de urbanização é o segundo mais importante do Estado, aumentando de 84,7% para 88,4% no ano 2000. Em seus limites estão os rios Paranapanema, Tibagi, Pirapó e Ivaí. A altitude vai de 300 a 1.500 metros. Tem tanto clima mais quente, com invernos acima de 22°C graus em alguns municípios, como também outros municípios com verões mais amenos, em torno de 18°C graus. A precipitação vai de 1.200 a 1.800 mm por ano. O solo tem agricultura intensiva e uso misto. Possui aeroportos em Londrina e Maringá, e a Rodovia BR 369, vinda de São Paulo, com quem faz divisa e histórica para a esquistossomose, cruza todos os municípios mais importantes de seu território. É uma região epidemiologicamente importantíssima, com registros de casos e da presença das três espécies que podem transmitir o *Schistosoma mansoni* em seu território há décadas. Faz parte da área considerada endêmica para esquistossomose no Paraná e durante muito tempo não foram feitas novas pesquisas sobre a distribuição dos moluscos em seu território. Por essas razões, dos 79 municípios desta mesorregião.

10) Mesorregião Norte pioneiro – Com 46 municípios e abrigando 5,7% da população total do Paraná, é historicamente a segunda região que mais expulsou população do Estado entre 1970 e 2000, concentrada na população rural. Conta com algumas cidades de média importância, como Cornélio Procopio, Jacarezinho e Santo Antônio da Platina, mas que tem enorme importância histórica e epidemiológica para a esquistossomose no Paraná. Foi nessa mesorregião, também cortada pela rodovia BR 369, que passa por municípios além do estado do Paraná, com registro de casos de esquistossomose e presença de *B. glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*, sendo nesta mesorregião, a área onde se registram mais de 90% dos casos de esquistossomose do estado e que já foi alvo de várias ações dentro dos programas nacionais e estaduais de controle do agravo. Os rios Paranapanema e Tibagi estão

em seus limites, assim como o das Cinzas está em seu território situado no segundo e terceiro planaltos, com altitude entre 500 e 900 metros. O clima é quente, com invernos acima de 22°C graus e precipitação baixa entre 1.200 e 1.600 mm. O solo tem agricultura intensiva, uso misto e área de reflorestamento. Tem a presença das três espécies de maior importância para esquistossomose em seu território. Por isso, essa mesorregião teve todos os seus 46 municípios pesquisados.

3.3.2 Características do Território

O complexo hidrográfico apresenta grande potencial energético, sendo o Estado responsável por 25% de toda energia hidrelétrica produzida no Brasil, e tem como rios principais: Paraná, Iguaçu, Ivaí, Tibagi, Paranapanema, Itararé e Piquiri (Fig.18) (PARANÁ, 2008c).

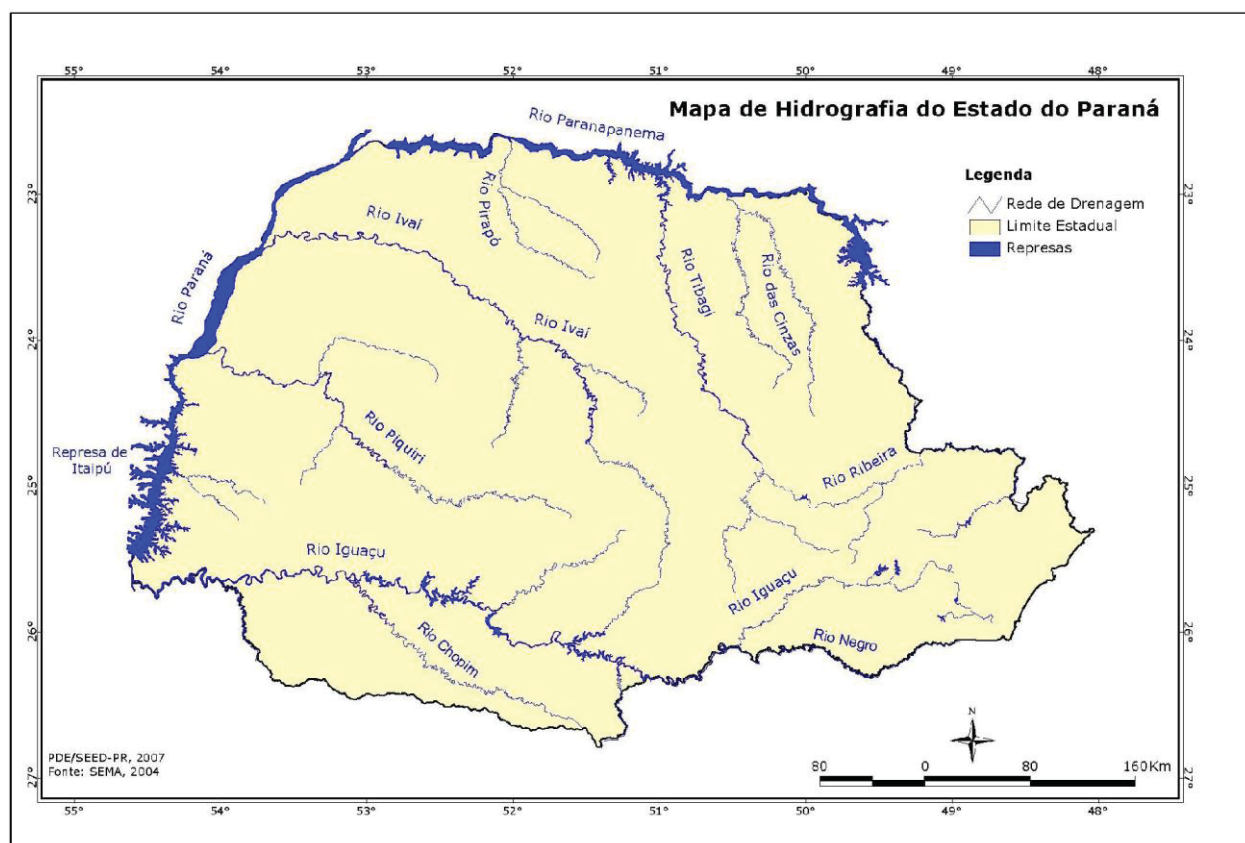


FIGURA 18 – Mapa mostrando a localização dos principais rios do estado do Paraná

O transporte fluvial é feito em maior escala no Rio Paraná, ligando a cidade de Guaíra com o estado de São Paulo, epidemiologicamente importante, ou através de ferry-boat com o estado de Mato Grosso do Sul. A navegação fluvial também existe em Foz do Iguaçu, na ligação Brasil e Argentina. A declividade do relevo

paranaense na direção Oeste e Norte-ocidental fazem com que 92% das águas internas se dirijam à Bacia do Rio Paraná e as demais à Leste no sentido da Bacia do Atlântico, dividindo o Estado em duas grandes bacias hidrográficas, subdivididas em sub-bacias: a Bacia do Atlântico, que se subdivide nas bacias dos Rios Ribeira, Nhundiaquara, Baía das Laranjeiras, Baía de Antonina, Baía de Paranaguá e Baía de Guaratuba, compostas por conjuntos de rios afluentes e que desembocam diretamente no Oceano Atlântico ou nos rios Paraná e Paranapanema, sendo esses cursos d'água pouco extensos, pois nascem à pequena distância da costa; e a Bacia do Rio Paraná, subdividida nas bacias dos rios das Cinzas, Iguaçu, Itararé, Ivaí, Piquiri, Pirapó, Piquiri, Tibagi, Paranapanema I, Paranapanema II, Paranapanema III, Paranapanema IV e Paraná I, Paraná II, Paraná III, que são rios que nascem e têm sua foz em território paranaense (BARRETO, 1967; GRAHAM; HOLLANDA FILHO, 1971; CARVALHEIRO, 1983; COSTA; TEIXEIRA, 1999; ANDRADE, 2000; CARNEIRO; SANTOS, 2001; PARANÁ, 2008c;).

O relevo é expressivo, apresentando grande variedade em suas formas com 52% do território acima de 600 metros e apenas 3% abaixo de 300 metros. No conjunto, apresenta uma sucessão de planaltos, cada qual com características bem típicas, de ordem topográfica, climática e geológica. De Leste para o Oeste, logo após a Planície Litorânea, está a Serra do Mar, onde fica o ponto mais elevado, não só do Estado, mas de toda a porção meridional do Brasil; o Pico do Paraná, com 1.962 metros de altitude. A partir das encostas ocidentais da Serra do Mar começa o Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba, cuja altitude varia entre 850 e 950 metros e estende-se até a Serra de São Luís do Purunã, onde surge o Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa, formando a região dos Campos Gerais. A altitude média deste planalto é de 1.188 metros e baixa em seu extremo, às margens do Rio Ivaí, para 484 metros. Na faixa mais Oeste do Estado, situa-se o Terceiro Planalto, ou de Guarapuava, que abrange aproximadamente dois terços do território e vai terminar nas margens do Rio Paraná, onde sua altitude média se reduz a 170 metros (figs. 19 e 20) (PARANÁ, 2009).

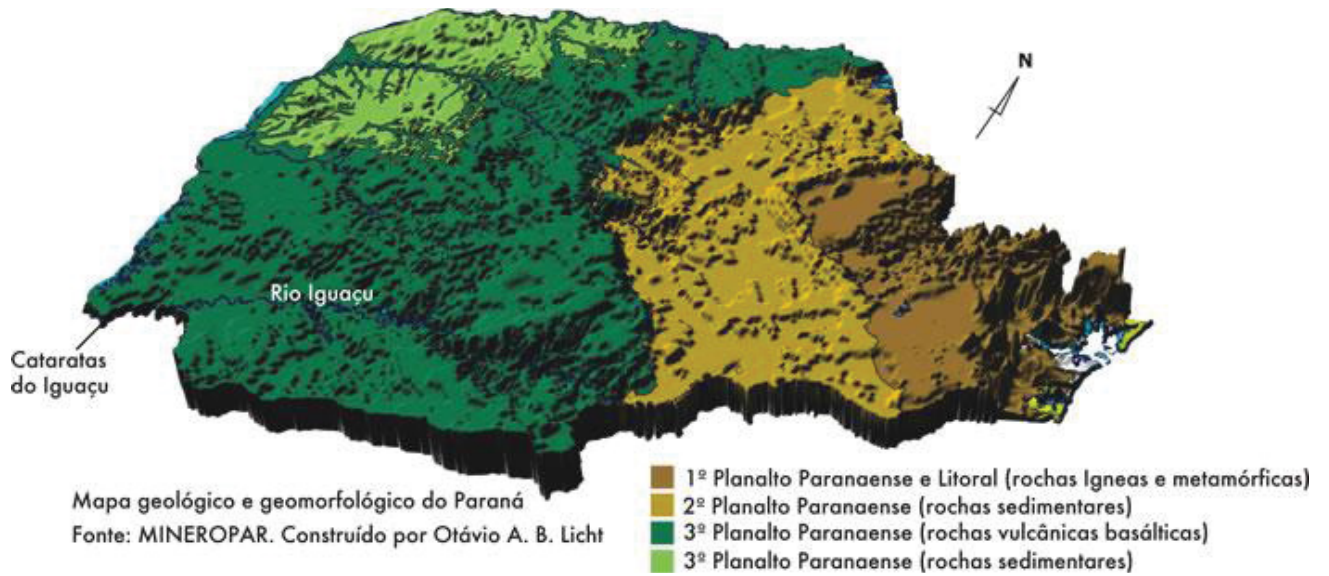


FIGURA 19 – Mapa mostrando os planaltos geológicos do estado do Paraná

FONTE: MINEROPAR em 2010

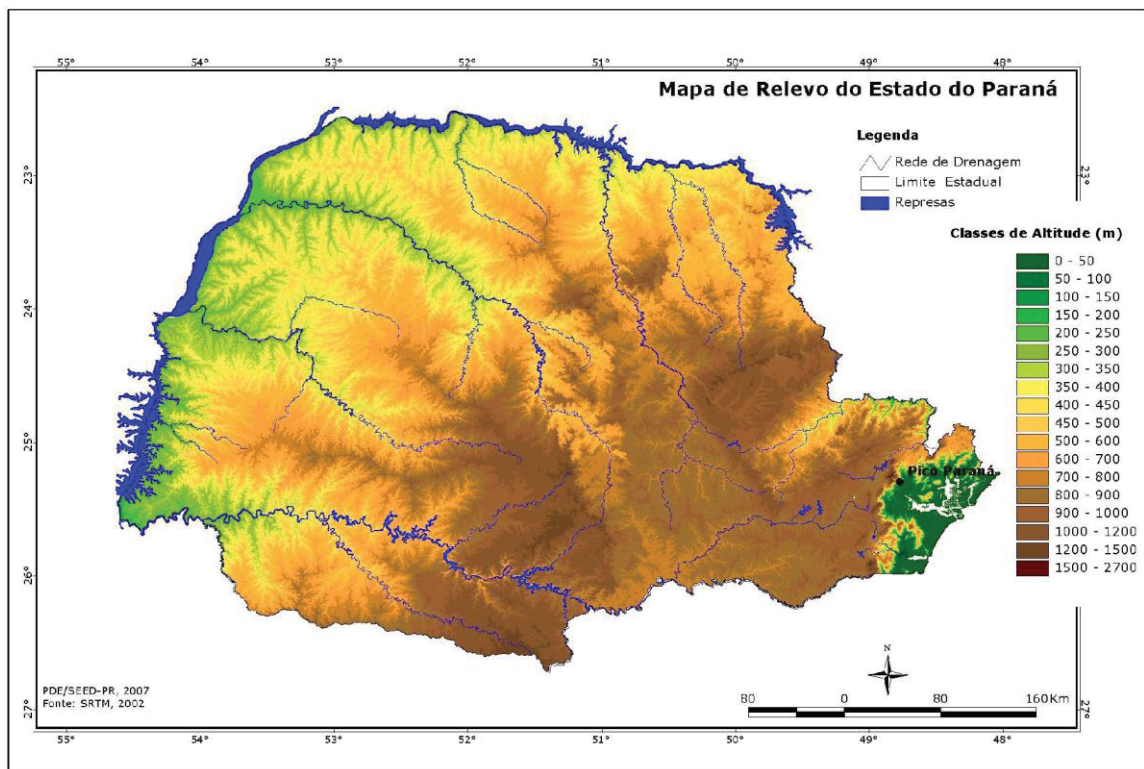


FIGURA 20 – Mapa mostrando as altitudes do estado do Paraná

FONTE: MINEROPAR em 2010

De acordo com a classificação de Köppen, o Estado apresenta climas do tipo C (Mesotérmico) e tipo A (Tropical Chuvoso), todos correspondem a clima úmido. Os índices pluviométricos oscilam de 1.500 mm a 2.500 mm anuais. Apresenta

temperaturas médias entre 22°C e 40 °C, caracteristicamente nas regiões Norte, Oeste e Vale do Rio Ribeira. O tipo que corresponde à maior área é o Cfa – Clima Subtropical Úmido, que se caracteriza por verão quente, com média de temperaturas superiores a 22°C, sem estação seca definida e inverno com temperaturas de 18°C, e geadas menos frequentes. Distribui-se pelo Norte, Centro, Oeste e Sudoeste do Estado, assim como pelo vale do Rio Ribeira. O tipo Cfb – Subtropical Úmido caracterizado por verões frescos e geadas severas e frequentes. Possui temperatura média nos meses mais quentes inferiores a 22°C e nos meses mais frios inferiores a 18°C, não apresentando estação seca. Distribui-se pelas terras mais altas dos planaltos e das áreas serranas (Planaltos de Curitiba, Campos Gerais, Guarapuava). Finalmente, o tipo Af – Tropical Chuvoso, sem estação seca e isento de geadas, tem média de temperatura no mês mais quente acima de 22°C e no mês mais frio superior a 18°C. Aparece em todo o litoral e na porção oriental da Serra do Mar (figs. 21 e 22) (MAACK, 1981; PARANÁ, 2008c).

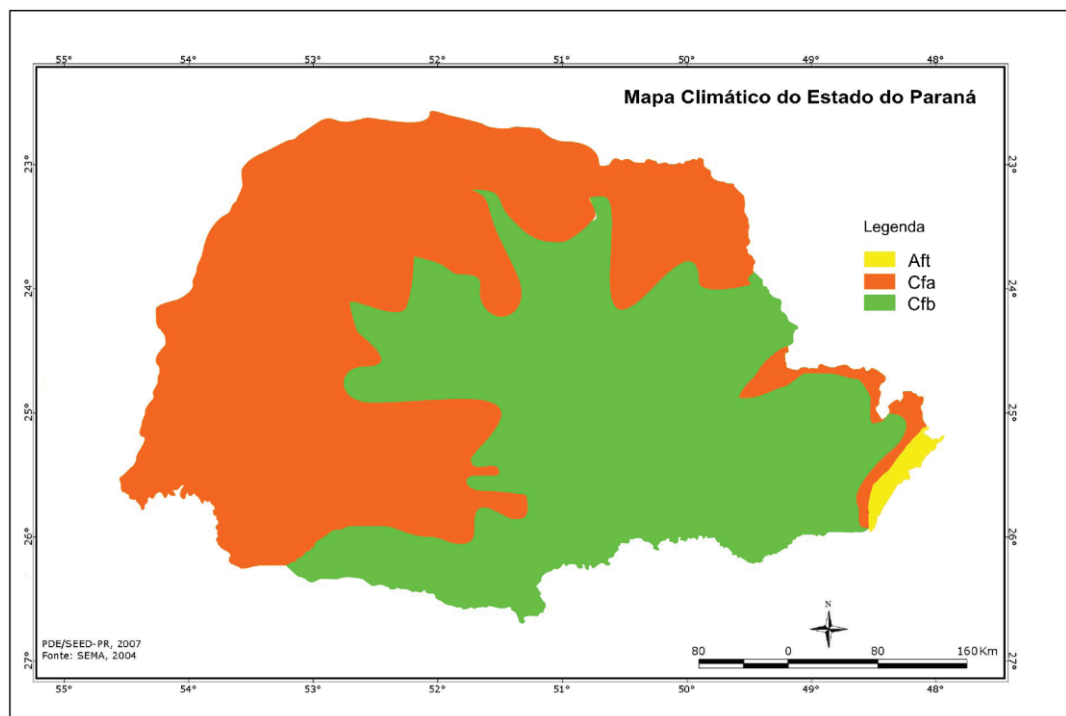


FIGURA 21 – Mapa mostrando os tipos de clima no estado do Paraná

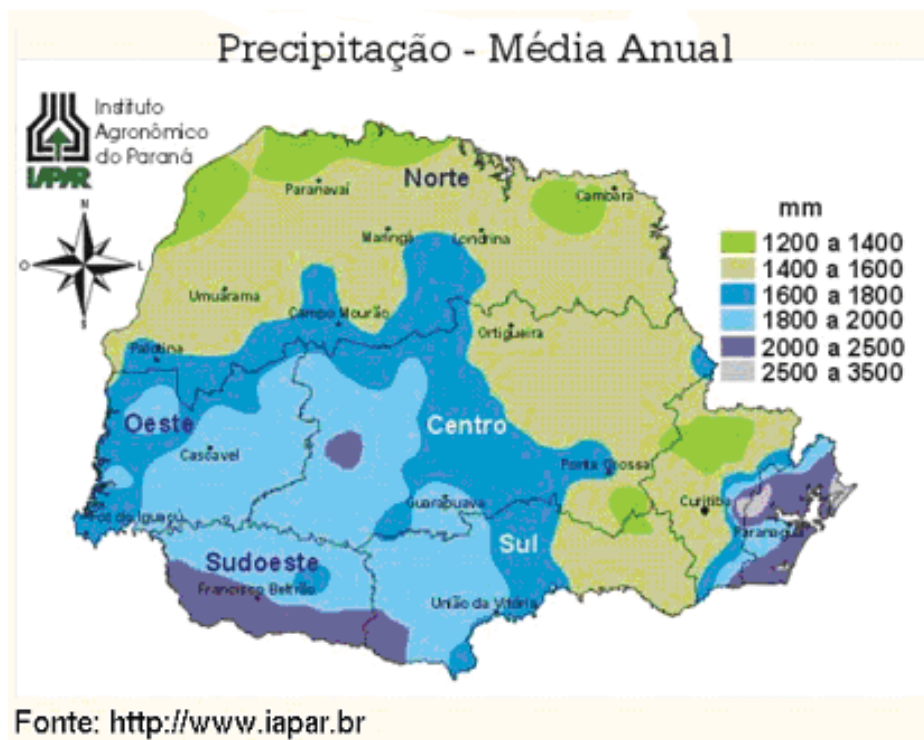


FIGURA 22 – Mapa mostrando a média anual de chuvas no estado do Paraná

FONTE: acesso em 25/01/2010, o mapa é de 2000

A vegetação interfere no pH da água, pois os sistemas aquáticos respondem às atividades antrópicas que ocorrem em seu entorno. Em ambientes com boa cobertura florestal, o pH da água dificulta a formação e manutenção da concha dos caramujos, além de haver menos detritos humanos, que estimulam a proliferação e contaminação destes moluscos (ESTEVES, 1988; NUNES, 2003; BRASIL, 1994, 2008; OHLWEILER *et al*, 2010).

A cobertura florestal no Paraná é inferior a 5%, a maior parte está na Serra do Mar, taxas muito baixas aparecem nas regiões Norte do Estado, abrangendo as bacias dos rios: Cinzas, Pirapó, todas as do Paranapanema, que fazem divisa com o estado de São Paulo e, ainda, as bacias do Paraná, que abrangem o lago de Itaipu. Há perdas significativas de vegetação nas bacias do Tibagi e Itararé, em áreas de Campos Naturais e na cadeia montanhosa que divide o primeiro do segundo planalto paranaense. Nas últimas décadas, a expansão de pastagens e culturas como soja, milho, cana-de-açúcar tem sido intensas, as terras para pastagens ocupam 14%, lavoura abrange 73%, reflorestamento e campos 5%, e áreas sem aptidão agrícola ocorrem em 8% do território paranaense (Fig.23) (PARANÁ, 2002,2008c, 2009).

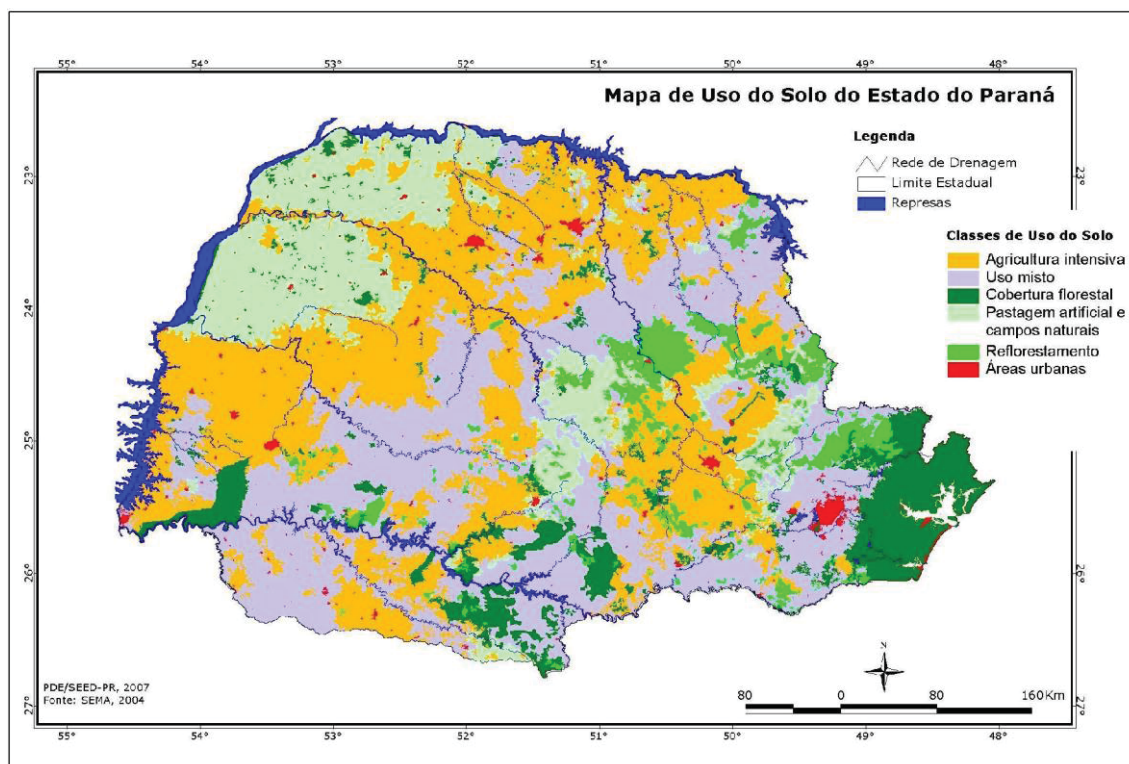


FIGURA 23 – Mapa mostrando uso do solo no estado do Paraná

A população estimada no estado do Paraná é de 10.686.247, com densidade de 51,48 habitantes por km², atingindo cerca de 200 habitantes por km nos municípios mais populosos, sendo 71,1% na área urbana e 28,9% na área rural, mas em alguns municípios a população rural representa menos de 20% do todo, demonstrando o grande êxodo desta área. As 10 cidades mais populosas são, pela ordem: Curitiba, Londrina, Maringá, Ponta Grossa, Foz do Iguaçu, Cascavel, São José dos Pinhais, Colombo, Guarapuava e Paranaguá (Fig.24) (BRASIL, 2010b; PARANÁ,2004).

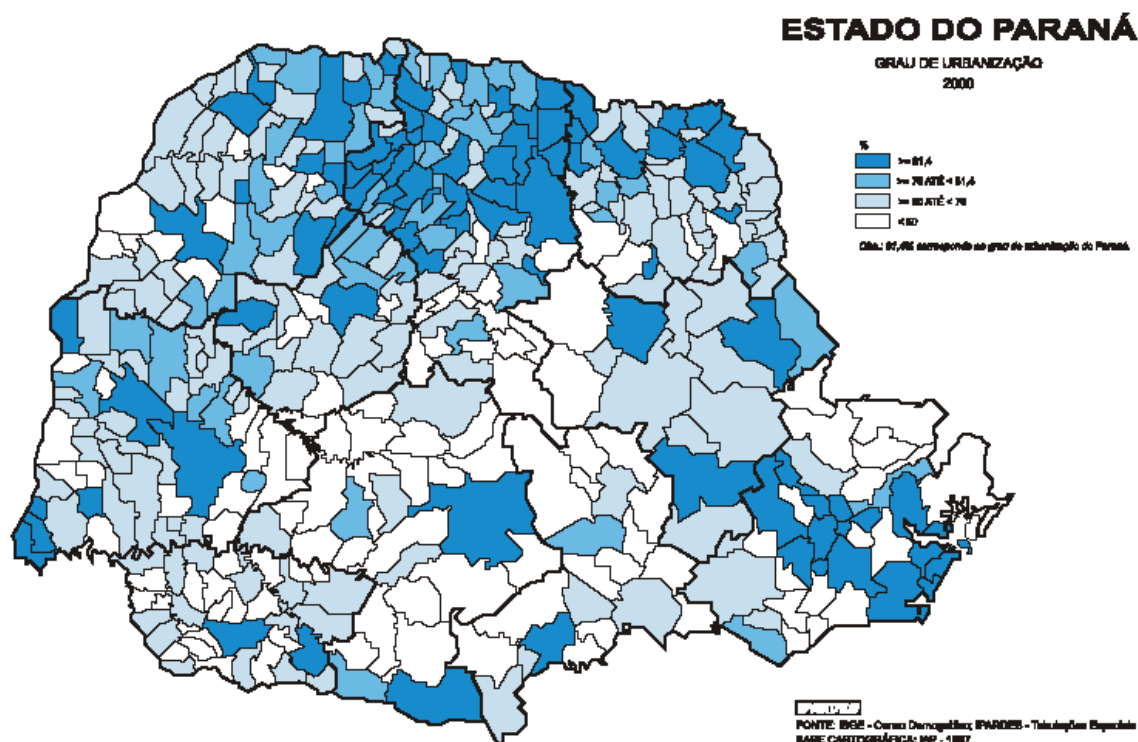


FIGURA 24 – Mapa mostrando a urbanização no estado do Paraná

A colonização do Paraná contou com grande fluxo de pessoas, vindas principalmente do estado de São Paulo, atraídas pela fertilidade das terras do Norte do Paraná. Neste contexto, ferrovias e rodovias tiveram importante papel no traçado da migração, introdução e distribuição da esquistossomose no Estado. Um bom exemplo é a BR 369, que faz a ligação Ourinhos SP – Londrina – Apucarana – Maringá – Paranavaí, vindo de São Paulo, tem grande importância histórico epidemiológica na esquistossomose no Paraná (Fig.25) (CORRÊA, 1953; LIMA, 1967; SILVA, 1985a,b).



FIGURA 25 – Mapa mostrando rodovias, fronteiras e divisas importantes para a esquistossomose no Paraná

FONTE: PARANÁ, 2008c

Toda forma de deslocamento humano deve ser geograficamente considerada para se atingir maior aprofundamento na coleta de informações. A rede de rodovias pavimentadas que compreendem, por exemplo a BR-369/BR-376 e a BR-277, que faz ligação de Paranaguá – Curitiba – Ponta Grossa – Guarapuava – Cascavel – Foz do Iguaçu, assim como outros trechos importantes como as ligações Apucarana – Ponta Grossa (BR-376), Sorocaba – Curitiba e São Paulo – Curitiba – Rio Negro, que se prolonga até o extremo Sul do Rio Grande do Sul e é parte da BR-116 (PARANÁ, 2008c), são importantes vias de circulação humana em todo estado. As cidades que contam com aeroportos recebem pessoas dos mais diversos locais do mundo, assim como as áreas litorâneas, principalmente quando há presença de grandes portos e exigem vigilância de diversas doenças. Para a esquistossomose, há o risco de circulação de doentes e da dispersão de moluscos. O estado do Paraná liga-se ao Brasil e ao exterior pelos portos de Paranaguá e Antonina. Serviços de barcos partem das vilas e povoados litorâneos em direção à Iguape, no estado de São Paulo, utilizando-se do canal do Varadouro ou para Santa Catarina e demais regiões, representando outro tipo de circulação interestadual nem sempre lembrada (Fig.26) (BARRETO, 1967; CARVALHEIRO, 1983 ANDRADE, 2000).

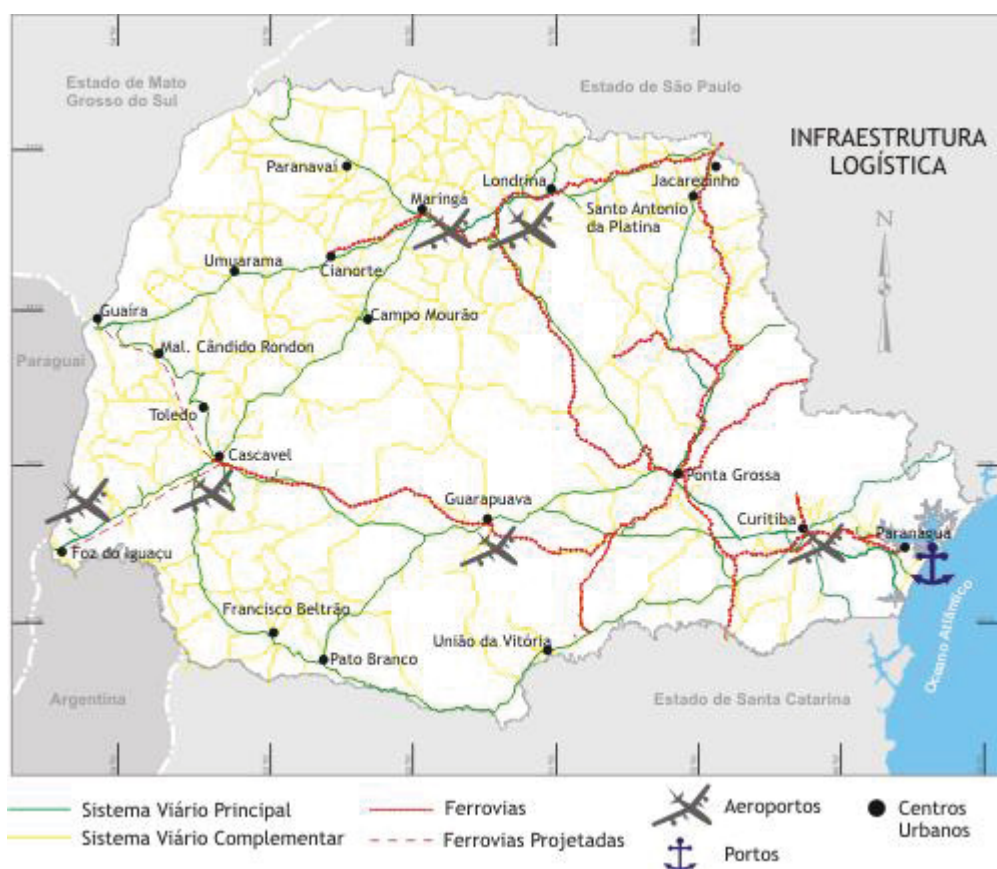


FIGURA 26 – Mapa mostrando principais ferrovias, rodovias, portos, aeroportos e centros urbanos no estado do Paraná

FONTE: PARANÁ, 2008

Além das referências geográficas apresentadas, foram fundamentais na definição dos municípios a serem pesquisados, as informações epidemiológicas sobre a presença de moluscos. Estas informações estão documentadas em LUZ *et al*, que apresenta em 1998, uma compilação de toda a literatura anterior sobre a distribuição de moluscos do gênero *Biomphalaria* no estado do Paraná (Fig.27) (LUZ *et al*, 1998).

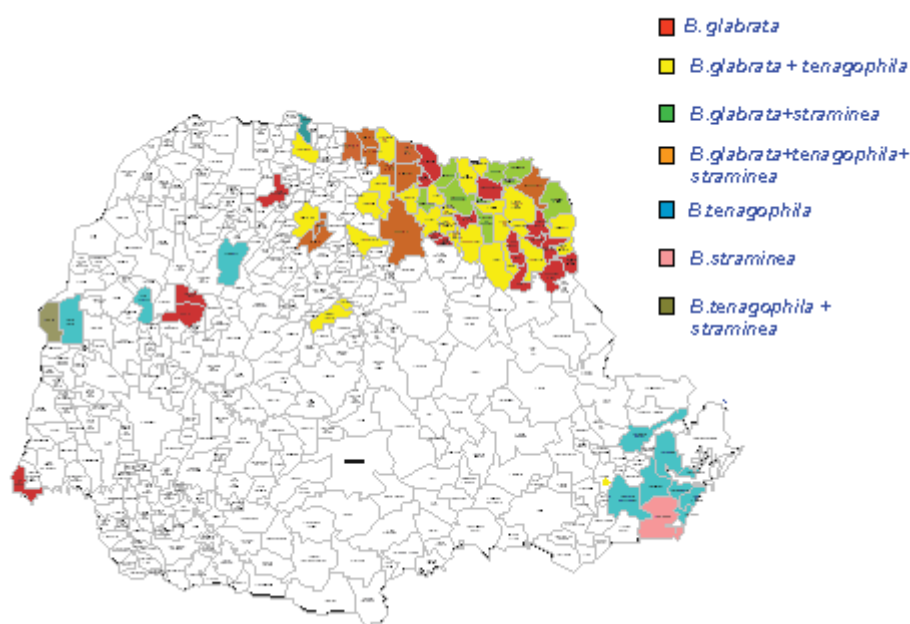


FIGURA 27 – Mapa mostrando a distribuição geográfica conhecida dos hospedeiros intermediários da esquistossomose no Paraná de 1919 – 1998

FONTE: LUZ *et al*, 1998.

Com base nas informações anteriores, a pesquisa foi realizada em 2.077 localidades de 210 cidades (Fig.24), representando 53% dos municípios do Paraná, distribuídos pelas 10 mesorregiões do estado, abrangendo uma área de 199.727 km² ou 56% de sua área total e uma população de 10.686.247 pessoas ou 73% da população paranaense, assim como todas as bacias hidrográficas, relevos, tipos de solo, vegetação e clima.



MAPA 1 – Mapa mostrando os 210 municípios do estado do Paraná onde foram realizadas as coletas de moluscos para a pesquisa malacológica (em verde).

4 RESULTADOS

4.1 PESQUISA MALACOLÓGICA NO ESTADO DO PARANÁ

Foram pesquisados 210 municípios em 2077 localidades, sendo 1576 rurais e 501 urbanas. As capturas foram realizadas em 14.283 coleções hídricas do tipo brejo, lagoa/açude, escavação/poço, vala/valeta, rio/riacho/córrego ou outro tipo não categorizado nos anteriores, divididas em 45.122 estações de coleta (tabela 1).

Dos 33.001 moluscos capturados neste trabalho, foram identificadas 07 espécies de *Biomphalaria*, sendo 7.798 exemplares de *B. peregrina* ou 24% do total, 10.137 de *B. occidentalis* ou 30%, 1.632 de *B. tenagophila* ou 5%, 3.881 de *B. straminea* ou 12%, 3.732 de *B. glabrata* ou 11%, 3.168 de *B. intermedia* ou 10% e 2.653 de *B. oligosa* ou 8% (gráfico 1 e tabela 1).

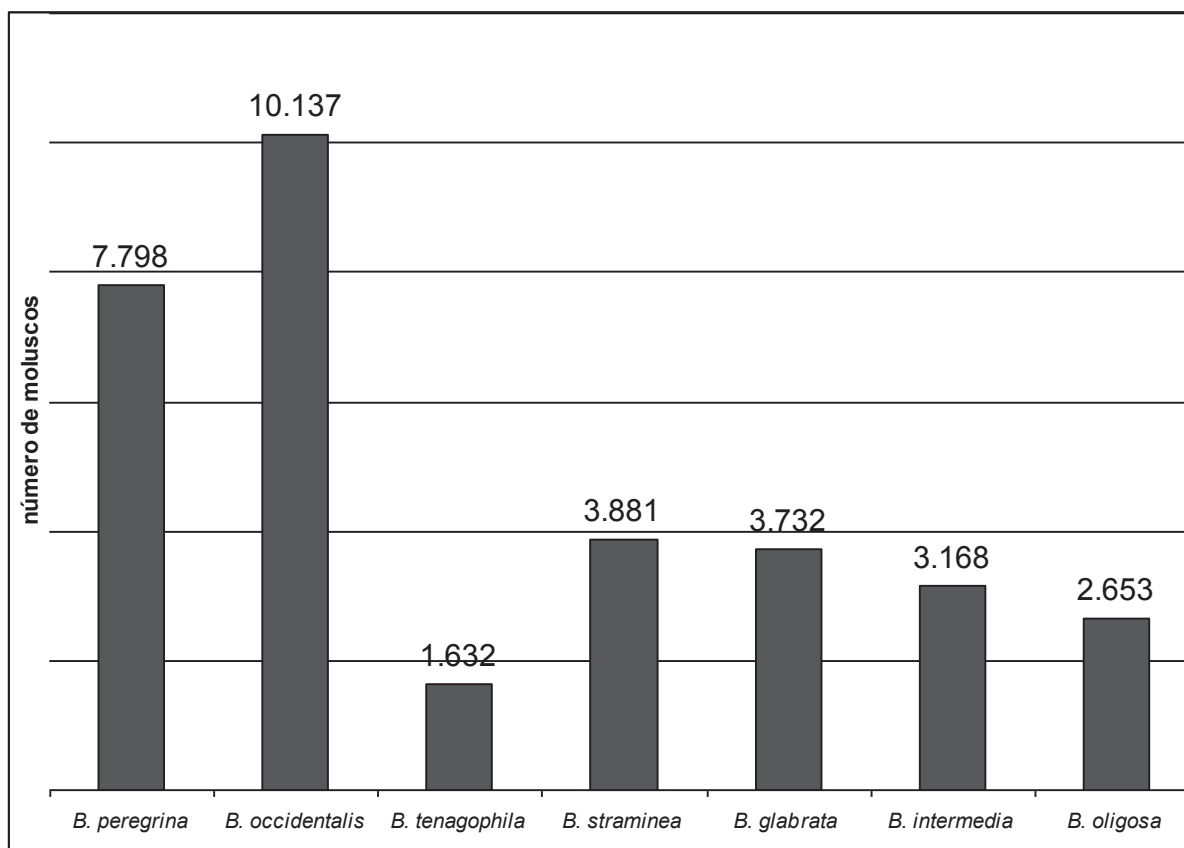


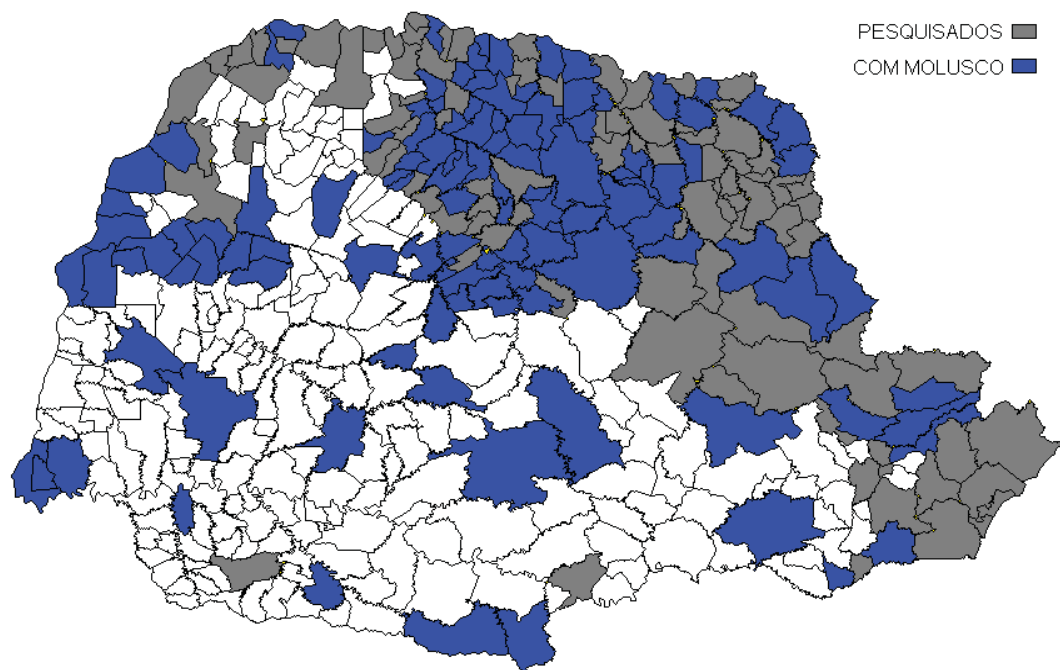
GRÁFICO 1 - Número total de exemplares de moluscos, de acordo com a espécie identificada

TABELA 1 - Totalização dos dados no estado do Paraná.

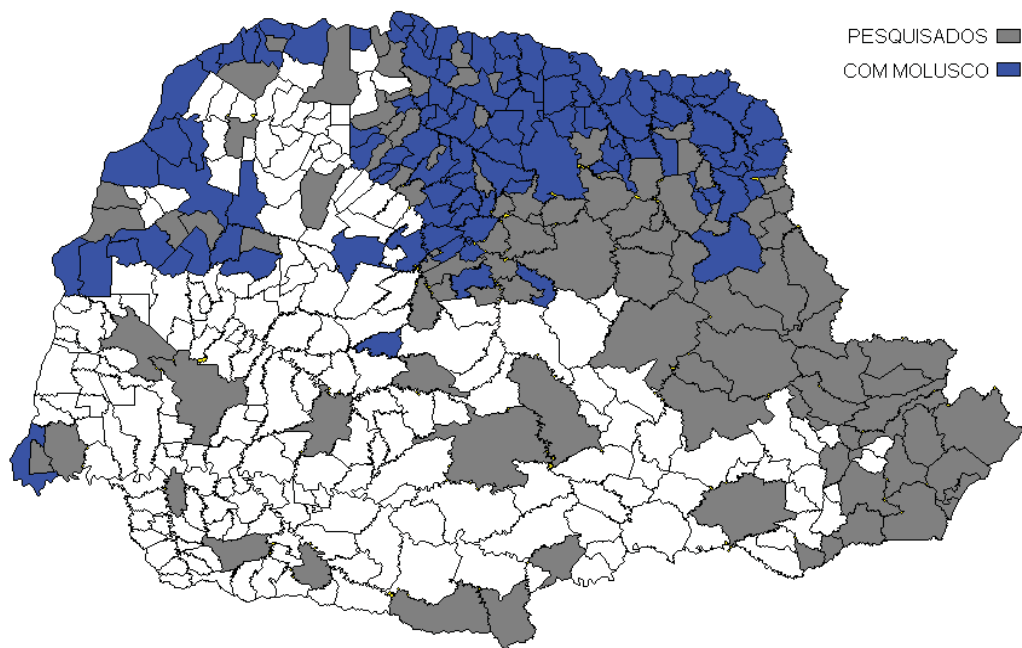
TOTAL DO ESTADO DO PARANÁ	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	210		2077		1576		501	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções Hídricas	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos /Tipo Coleção	%
Brejo	2.014	14%	5.857	13%	<i>B. peregrina</i>	1.241	4240	13%
					<i>B. occidentalis</i>	1.105		
					<i>B. tenagophila</i>	141		
					<i>B. straminea</i>	182		
					<i>B. glabrata</i>	608		
					<i>B. intermedia</i>	383		
					<i>B. oligoza</i>	580		
Lagoa/açude	7.195	50%	25.699	57%	<i>B. peregrina</i>	2.460	16.769	51%
					<i>B. occidentalis</i>	6.636		
					<i>B. tenagophila</i>	767		
					<i>B. straminea</i>	2.484		
					<i>B. glabrata</i>	1.285		
					<i>B. intermedia</i>	2.079		
					<i>B. oligoza</i>	1.058		
Escavação/poço	369	3%	464	1%	<i>B. peregrina</i>	62	489	1%
					<i>B. occidentalis</i>	121		
					<i>B. straminea</i>	71		
					<i>B. glabrata</i>	170		
					<i>B. intermedia</i>	52		
					<i>B. oligoza</i>	13		
Vala/valeta	2.561	18%	5.738	13%	<i>B. peregrina</i>	2.347	5.940	18%
					<i>B. occidentalis</i>	1.116		
					<i>B. tenagophila</i>	273		
					<i>B. straminea</i>	748		
					<i>B. glabrata</i>	649		
					<i>B. intermedia</i>	414		
					<i>B. oligoza</i>	393		
Rio/riacho/córrego	1.528	11%	6.722	15%	<i>B. peregrina</i>	1.609	5.011	15%
					<i>B. occidentalis</i>	1.064		
					<i>B. tenagophila</i>	451		
					<i>B. straminea</i>	361		
					<i>B. glabrata</i>	694		
					<i>B. intermedia</i>	240		
Outro	616	4%	642	1%	<i>B. peregrina</i>	79	552	2%
					<i>B. occidentalis</i>	95		
					<i>B. straminea</i>	35		
					<i>B. glabrata</i>	326		
					<i>B. oligoza</i>	17		
Total de Coleções e Estações	14.283		45.122		<i>B. peregrina</i>	7.798		24%
					<i>B. occidentalis</i>	10.137		30%
					<i>B. tenagophila</i>	1.632		5%
					<i>B. straminea</i>	3.881		12%
					<i>B. glabrata</i>	3.732		11%
					<i>B. intermedia</i>	3.168		10%
					<i>B. oligoza</i>	2.653		8%
					Total de Moluscos			33.001

Nota: as espécies em negrito apresentam maior importância epidemiológica para esquistossomose.

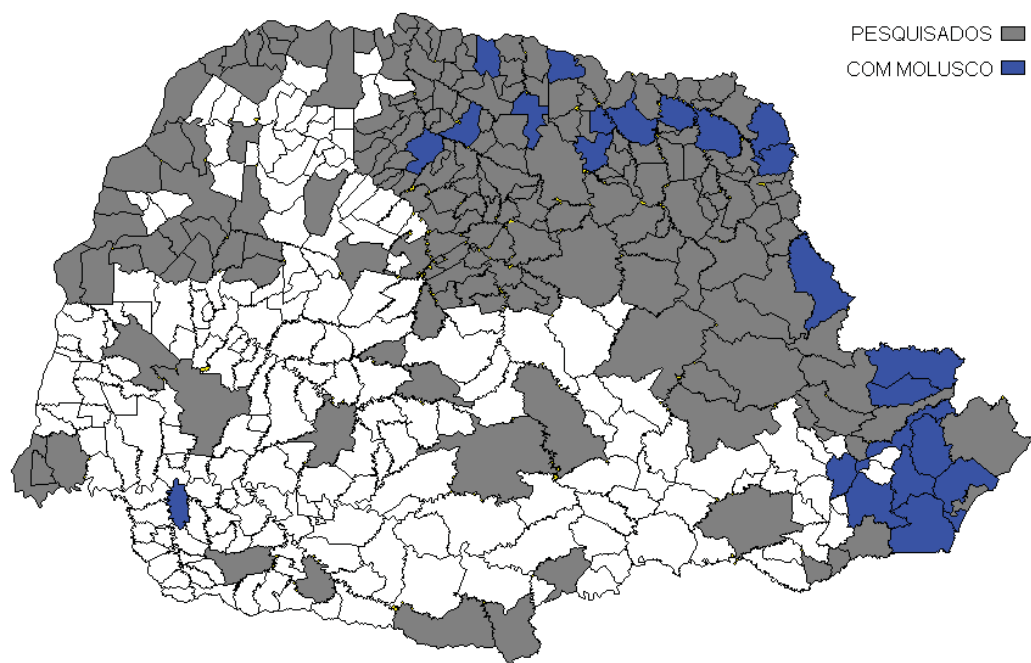
A distribuição geográfica de cada espécie, encontrada nos municípios pesquisados, está representada nos mapas 2 a 8, a seguir. O detalhamento da pesquisa por municípios está nos anexos 1, 3 e 4.



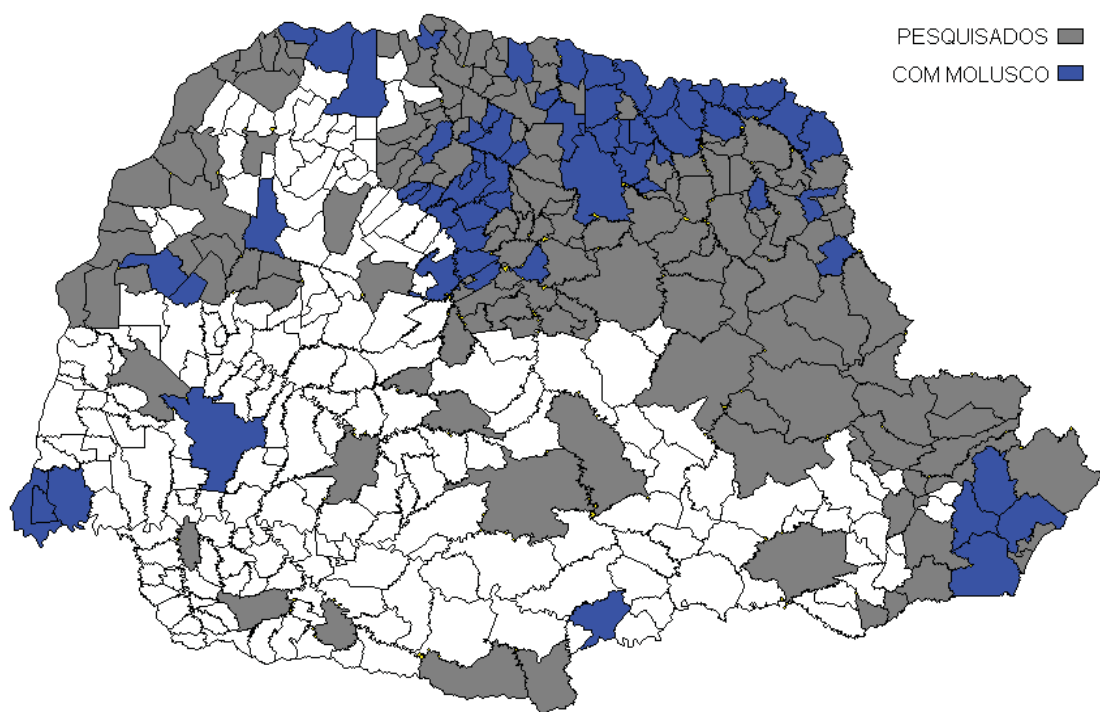
MAPA 2 – Mapa mostrando a distribuição de *Biomphalaria peregrina*



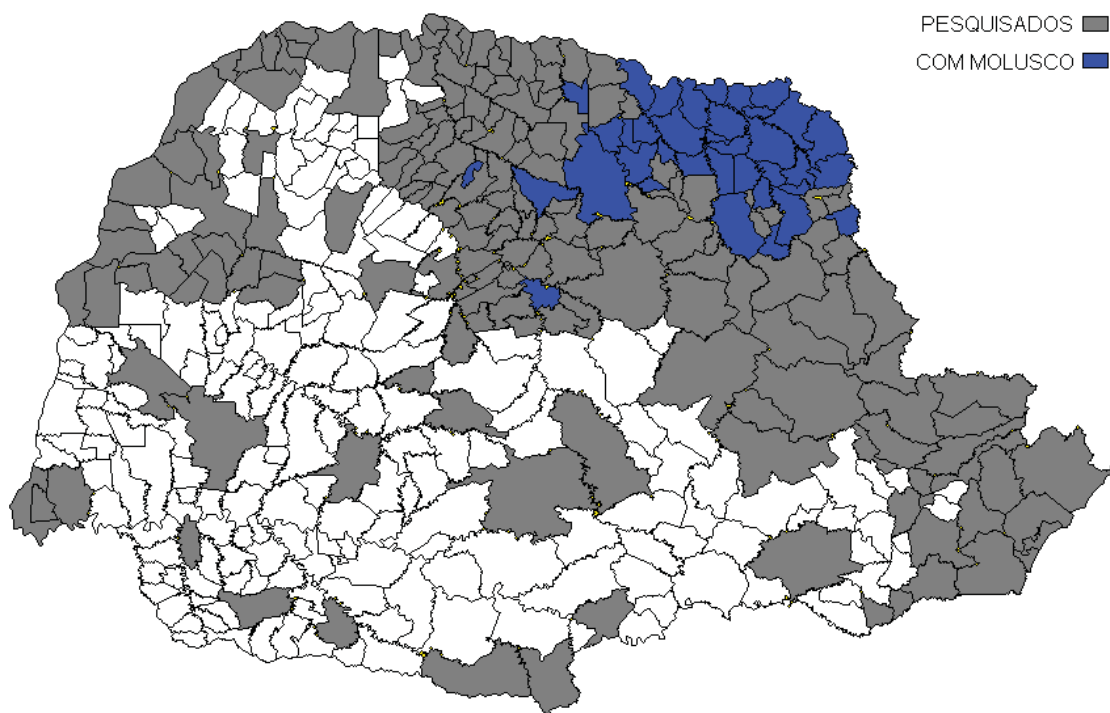
MAPA 3 - Mapa mostrando a distribuição de *Biomphalaria occidentalis*



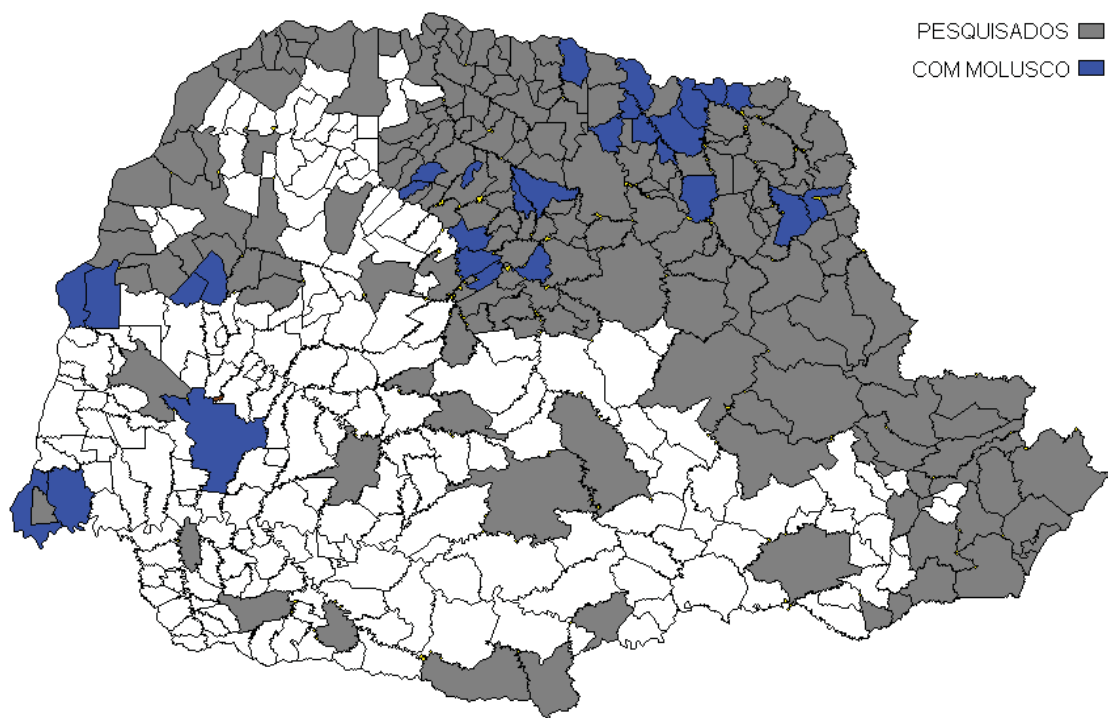
MAPA 4 - Mapa mostrando a distribuição de *Biomphalaria tenagophila*



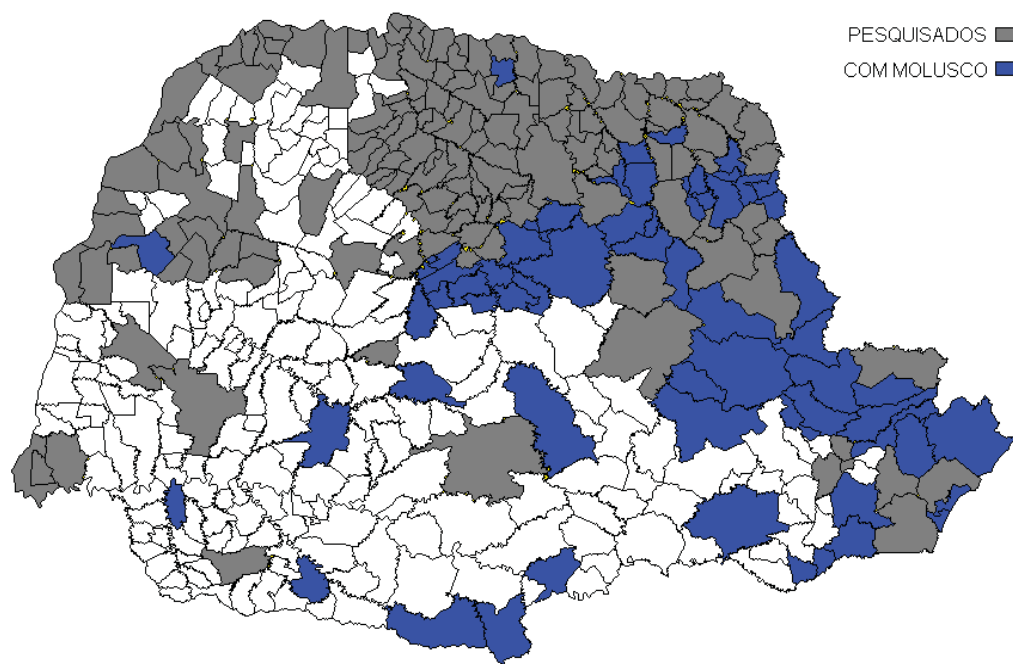
MAPA 5 - Mapa mostrando a distribuição de *Biomphalaria straminea*



MAPA 6 - Mapa mostrando a distribuição de *Biomphalaria glabrata*

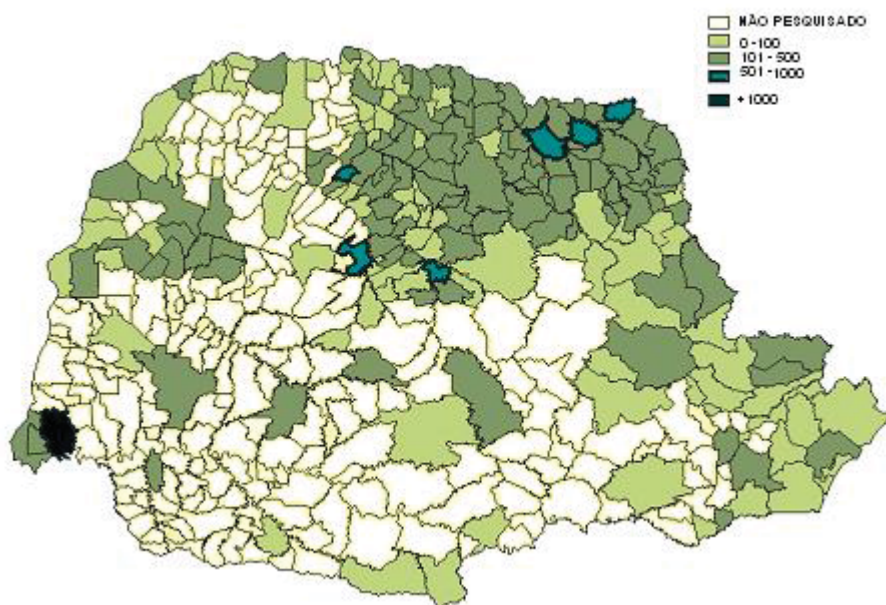


MAPA 7 - Mapa mostrando a distribuição de *Biomphalaria intermedia*



MAPA 8 - Mapa mostrando a distribuição de *Biomphalaria oligoza*

A quantidade de moluscos encontrados por município, está representada no mapa 9, a seguir. Em 108 municípios, o número de moluscos capturados foi maior que 100 exemplares, em 6 outras cidades (Bandeirantes, Barbosa Ferraz, Cambará, Cornélio Procópio, Goioerê e Paiçandu) a captura atingiu mais de 500 moluscos. A população máxima por município foi da espécie *B. intermédia* 933 exemplares, a única espécie que teve mais de 500 exemplares em um único município, o mesmo que apresentou mais de mil animais coletados (São Miguel do Iguaçu).



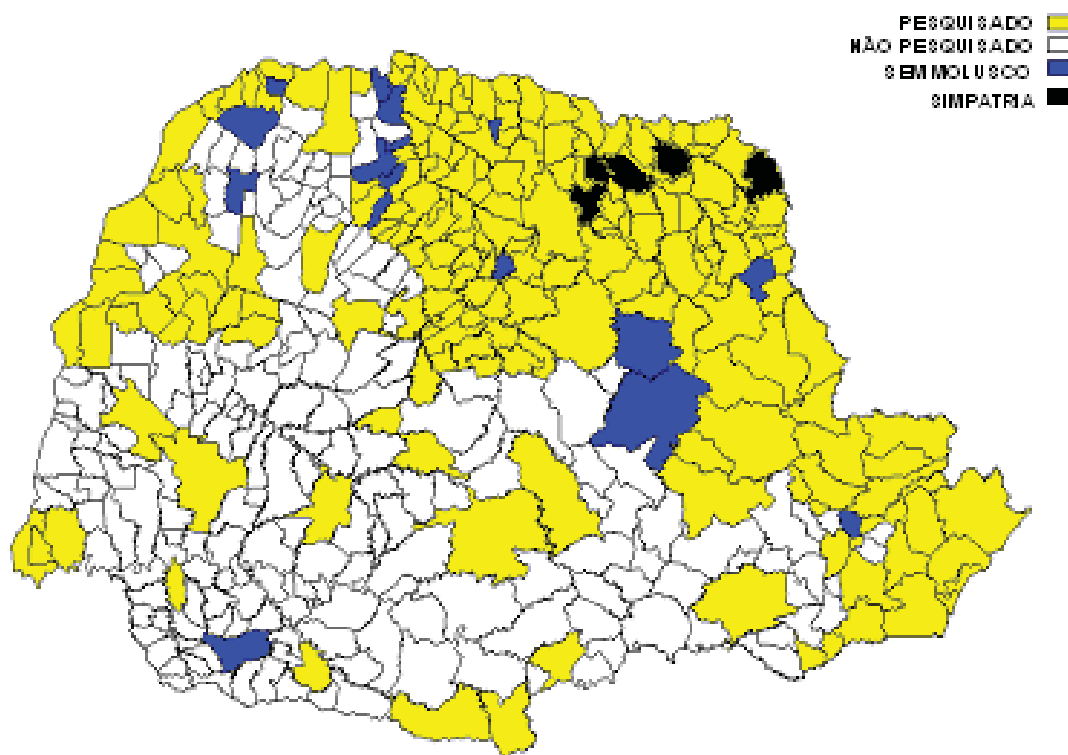
MAPA 9 – Mapa mostrando a quantidade moluscos capturados por município no estado do Paraná.

Nos municípios de Cornélio Procópio, Ibiporã, Leópolis, Ribeirão Claro, Santa Mariana e Uraí, 5 espécies foram encontradas em simpatria.

Outras 17 cidades (Apucarana, Bandeirantes, Brasilândia do Sul, Cambará, Doutor Camargo, Foz do Iguaçu, Jacarezinho, Londrina, Lunardeli, Nova América da Colina, Primeiro de Maio, Rancho Alegre, São João do Ivaí, Sarandi, Sertaneja, Siqueira Campos e Tomazina) apresentaram 4 espécies em simpatria.

As 3 espécies de maior importância para esquistossomose foram encontradas em simpatria em Assaí, Bandeirantes, Cornélio Procópio, Ribeirão Claro e Uraí (mapa 10).

Em 16 municípios (Colombo, Francisco Beltrão, Inajá, Itaúna do Sul, Loanda, Miraselva, Nova Esperança, Ourizona, Paranacity, Presidente Castelo Branco, Rio Bom, Tapira, Telêmaco Borba, Tibagi, Uniflor e Wenceslau Braz), nenhum molusco do gênero *Biomphalaria* foi encontrado (mapa 10).



MAPA 10 – Mapa mostrando os municípios onde não foram encontrados moluscos do gênero *Biomphalaria* e com simpatria das 3 espécies de maior importância para esquistossomose.

4.2 DADOS DA PESQUISA MALACOLÓGICA NO PARANÁ DIVIDIDOS POR MESORREGIÃO

Nas tabelas 2 a 12 a seguir, na figura 24 e no anexo 4, estão representados os resultados da pesquisa em cada mesorregião.

TABELA 2 - Pesquisa malacológica por mesorregião.

Mesorregiões	Metropolitana	Centro Oriental	Sudeste	Centro Sul	Sudoeste	Oeste	Centro Ocidental	Noroeste	Norte Central	Norte Pioneiro	TOTAL
Moluscos											
<i>B. peregrina</i>	260	250	110	348	65	472	592	1.072	3.630	999	7.798
<i>B. occidentalis</i>	0	26	0	7	0	294	372	1.428	4.388	3.622	10.137
<i>B. tenagophila</i>	822	131	0	0	45	0	0	0	175	459	1.632
<i>B. straminea</i>	136	0	9	0	0	216	99	214	1.327	1.880	3.881
<i>B. glabrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	652	3.080	3.732
<i>B. intermedia</i>	0	0	0	0	0	1021	0	69	636	1.442	3.168
<i>B. oligoza</i>	412	351	111	30	60	0	0	3	765	921	2.653
TOTAL	1.630	758	230	385	170	2003	1.063	2.786	11.573	12.403	33.001

Nota: As espécies em negrito apresentam maior importância epidemiológica para esquistossomose.

Na mesorregião metropolitana foram 1.630 moluscos coletados, no total das quatro espécies encontradas: *B. peregrina*, *B. tenagophila*, *B. straminea* e *B. oligoza*.

Centro oriental teve 758 animais coletados com quatro espécies: *B. peregrina*, *B. occidentalis*, *B. tenagophila* e *B. oligoza*.

Sudeste, 230 moluscos e 3 espécies: *B. peregrina*, *B. straminea* e *B. oligoza*.

Centro sul, teve 385 caramujos e 3 espécies: *B. peregrina*, *B. occidentalis* e *B. oligoza*.

Sudoeste apresentou 3 espécies em 170 moluscos coletados: *B. peregrina*, *B. tenagophila* e *B. oligoza*.

A mesorregião oeste, com 2.003 exemplares coletados, teve 4 espécies: *B. peregrina*, *B. occidentalis*, *B. straminea* e *B. intermedia*.

Centro ocidental teve 3 espécies entre os 1.063 moluscos capturados: *B. peregrina*, *B. occidentalis*, *B. straminea*.

Na mesorregião noroeste foram 2.786 animais e seis espécies: *B. peregrina*, *B. occidentalis*, *B. tenagophila*, *B. straminea*, *B. intermedia* e *B. oligoza*.

Norte central com 11.573 caramujos, assim como o norte pioneiro, com 12.403 exemplares coletados, tiveram sete espécies: *B. peregrina*, *B. occidentalis*, *B. tenagophila*, *B. straminea*, *B. intermedia*, *B. glabrata* e *B. oligoza*.

No total, *B. peregrina* teve 7.798 caramujos capturados, *B. occidentalis* 10.137, *B. tenagophila* 1.632, *B. straminea* 3.881, *B. glabrata* 3.732, *B. intermedia* 3.168 e *B. oligoza* 2.653, somando 33.001 exemplares nas 10 mesorregiões.



FIGURA 24 – Mapa representando as 10 mesorregiões do estado do Paraná.
FONTE: (PARANÁ, 2008c)

TABELA 3 - Pesquisa malacológica na mesorregião metropolitana

MESORREGIÃO METROPOLITANA	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	23		303		153		150	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos / Tipo Coleção	%
Brejo	192	15%	460	13%	<i>B. peregrina</i>	123	273	17%
					<i>B. tenagophila</i>	67		
					<i>B. oligoza</i>	83		
Lagoa/açude	694	54%	2.085	59%	<i>B. peregrina</i>	58	709	44%
					<i>B. tenagophila</i>	381		
					<i>B. straminea</i>	136		
					<i>B. oligoza</i>	134		
Escavação/poço	9	1%	10	0%	<i>B. peregrina</i>	4	4	0%
Vala/valeta	250	19%	502	14%	<i>B. peregrina</i>	73	330	20%
					<i>B. tenagophila</i>	134		
					<i>B. oligoza</i>	123		
Rio/riacho/córrego	121	9%	464	13%	<i>B. peregrina</i>	2	314	19%
					<i>B. tenagophila</i>	240		
					<i>B. oligoza</i>	72		
Outro	18	2%	19	1%	X	0	0	0%
Total de Coleções e Estações	1.277		3540		<i>B. peregrina</i>	260	1.630	16%
					<i>B. tenagophila</i>	822		51%
					<i>B. straminea</i>	136		8%
					<i>B. oligoza</i>	412		25%
					Total de Moluscos			100%



Nota: as espécies em negrito apresentam maior importância epidemiológica para esquistossomose.

TABELA 4 - Pesquisa malacológica na mesorregião centro oriental

MESORREGIÃO CENTRO ORIENTAL	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	11		101		67		34	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções Hídricas	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos /Tipo Coleção	%
Brejo	130	14%	321	12%	<i>B. peregrina</i>	61	238	31%
					<i>B. occidentalis</i>	5		
					<i>B. oligoza</i>	172		
Lagoa/açude	406	45%	1.515	56%	<i>B. peregrina</i>	96	241	32%
					<i>B. occidentalis</i>	21		
					<i>B. tenagophila</i>	41		
					<i>B. oligoza</i>	83		
Escavação/poço	19	2%	27	1%	X	0	0	0%
Vala/valeta	174	19%	322	12%	<i>B. peregrina</i>	51	189	25%
					<i>B. tenagophila</i>	90		
					<i>B. oligoza</i>	48		
Rio/riacho/córrego	117	13%	482	18%	<i>B. peregrina</i>	29	77	10%
					<i>B. oligoza</i>	48		
Outro	52	6%	53	2%	<i>B. peregrina</i>	13	13	2%
Total de Coleções e Estações	898		2.720		<i>B. peregrina</i>	250		33%
					<i>B. occidentalis</i>	26		4%
					<i>B. tenagophila</i>	131		17%
					<i>B. oligoza</i>	351		46%
					Total de Moluscos	758		100%



TABELA 5 - Pesquisa malacológica na mesorregião sudeste

MESORREGIÃO SUDESTE	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	3		57		33		24	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções Hídricas	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos /Tipo Coleção	%
Brejo	34	15%	93	17%	<i>B. peregrina</i>	35	79	34%
					<i>B. oligoza</i>	44		
Lagoa/açude	107	49%	314	56%	<i>B. peregrina</i>	8	48	21%
					<i>B. straminea</i>	9		
					<i>B. oligoza</i>	31		
Escavação/poço	0	0%	0	0%	X	0	0	0%
Vala/valeta	33	15%	57	10%	<i>B. peregrina</i>	64	95	41%
					<i>B. oligoza</i>	31		
Rio/riacho/córrego	34	15%	86	15%	<i>B. peregrina</i>	3	8	4%
					<i>B. oligoza</i>	5		
Outro	12	6%	12	2%	X	0	0	0%
Total de Coleções e Estações	220		562		<i>B. peregrina</i>	110		48%
					<i>B. straminea</i>	9		4%
					<i>B. oligoza</i>	111		48%
					Total de Moluscos	230		100%



Nota: a espécie em negrito apresenta maior importância epidemiológica para esquistossomose.

TABELA 6 - Pesquisa malacológica na mesorregião centro sul

MESORREGIÃO: CENTRO SUL	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	5		73		46		27	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções Hídricas	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos /Tipo Coleção	%
Brejo	38	11%	87	9%	<i>B. peregrina</i>	59	61	16%
					<i>B. oligoza</i>	2		
Lagoa/açude	180	52%	578	61%	<i>B. peregrina</i>	147	167	43%
					<i>B. occidentalis</i>	2		
					<i>B. oligoza</i>	18		
Escavação/poço	2	1%	2	0%	X	0	0	0%
Vala/valeta	93	27%	187	20%	<i>B. peregrina</i>	134	149	39%
					<i>B. occidentalis</i>	5		
					<i>B. oligoza</i>	10		
Rio/riacho/córrego	24	7%	81	9%	<i>B. peregrina</i>	8	8	2%
Outro	7	2%	7	1%	X	0	0	0%
Total de Coleções e Estações	344		942		<i>B. peregrina</i>	348		90%
					<i>B. occidentalis</i>	7		2%
					<i>B. oligoza</i>	30		8%
					Total de Moluscos	385		100%



TABELA 7 - Pesquisa malacológica na mesorregião sudoeste

MESORREGIÃO SUDOESTE	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	3		46		31		15	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções Hídricas	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos /Tipo Coleção	%
Brejo	21	11%	28	6%	<i>B. peregrina</i>	32	40	23%
					<i>B. tenagophila</i>	4		
					<i>B. oligoza</i>	4		
Lagoa/açude	133	70%	337	78%	<i>B. peregrina</i>	24	107	63%
					<i>B. tenagophila</i>	41		
					<i>B. oligoza</i>	42		
Escavação/poço	0	%	0	0%	X	0	0	0%
Vala/valeta	28	15%	55	13%	<i>B. peregrina</i>	9	23	14%
					<i>B. oligoza</i>	14		
Rio/riacho/córrego	5	3%	12	3%	X	0	0	0%
Outro	2	1%	2	0%	X	0	0	0%
Total de Coleções e Estações	189		434		<i>B. peregrina</i>	65		35%
					<i>B. tenagophila</i>	45		27%
					<i>B. oligoza</i>	60		38%
					Total de Moluscos	170		100%



Nota: a espécie em negrito apresenta maior importância epidemiológica para esquistossomose.

TABELA 8 - Pesquisa malacológica na mesorregião oeste

MESORREGIÃO OESTE	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	7		76		60		16	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções Hidricas	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos /Tipo Coleção	%
Brejo	93	10%	318	9%	<i>B. peregrina</i>	64	189	9%
					<i>B. occidentalis</i>	81		
					<i>B. intermedia</i>	44		
Lagoa/açude	624	65%	2.495	67%	<i>B. peregrina</i>	79	1.283	64%
					<i>B. occidentalis</i>	213		
					<i>B. straminea</i>	163		
					<i>B. intermedia</i>	828		
Escavação/poço	14	0%	15	0%	<i>B. intermedia</i>	37	37	2%
Vala/valeta	190	20%	592	16%	<i>B. peregrina</i>	237	402	20%
					<i>B. straminea</i>	53		
					<i>B. intermedia</i>	112		
Rio/riacho/córrego	50	5%	312	8%	<i>B. peregrina</i>	92	92	5%
Outro	14	0%	14	0%	X	0	0	
Total de Coleções e Estações	985		3.746		<i>B. peregrina</i>	472		23%
					<i>B. occidentalis</i>	294		15%
					<i>B. straminea</i>	216		11%
					<i>B. intermedia</i>	1.021		51%
					Total de Moluscos	2.003		100%



Nota: a espécie em negrito apresenta maior importância epidemiológica para esquistossomose.

TABELA 9 - Pesquisa malacológica na mesorregião centro ocidental

MESORREGIÃO CENTRO OCIDENTAL	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	4		38		34		4	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções Hídricas	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos /Tipo Coleção	%
Brejo	60	15%	171	13%	<i>B.peregrina</i>	162	205	19%
					<i>B. occidentalis</i>	43		
Lagoa/açude	185	48%	687	54%	<i>B.peregrina</i>	200	293	28%
					<i>B. occidentalis</i>	93		
Escavação/poço	0	0%	0	0%	X	0	0	0%
Vala/valeta	69	18%	136	11%	<i>B.peregrina</i>	63	214	20%
					<i>B. occidentalis</i>	52		
					<i>B. straminea</i>	99		
Rio/riacho/córrego	47	12%	251	20%	<i>B.peregrina</i>	167	351	33%
					<i>B. occidentalis</i>	184		
Outro	28	7%	28	2%	X	0	0	0%
Total de Coleções e Estações	389		1.273		<i>B.peregrina</i>	592		56%
					<i>B. occidentalis</i>	372		35%
					<i>B. straminea</i>	99		9%
					Total de Moluscos	1.063		100%



Nota: a espécie em negrito apresenta maior importância epidemiológica para esquistossomose.

TABELA 10 - Pesquisa malacológica na mesorregião noroeste

MESORREGIÃO NOROESTE	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	31		360		331		29	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções Hídricas	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos / Tipo Coleção	%
Brejo	107	8%	426	11%	<i>B. peregrina</i>	51	164	6%
					<i>B. occidentalis</i>	113		
Lagoa/açude	738	57%	2.238	59%	<i>B. peregrina</i>	467	1572	56%
					<i>B. occidentalis</i>	948		
					<i>B. straminea</i>	142		
					<i>B. intermedia</i>	12		
					<i>B. oligoza</i>	3		
Escavação/poço	114	9%	167	5%	<i>B. straminea</i>	46	131	5%
					<i>B. occidentalis</i>	85		
Vala/valeta	97	7%	262	7%	<i>B. peregrina</i>	419	723	26%
					<i>B. occidentalis</i>	243		
					<i>B. straminea</i>	4		
					<i>B. intermedia</i>	57		
Rio/riacho/córrego	188	15%	612	16%	<i>B. peregrina</i>	95	148	5%
					<i>B. occidentalis</i>	31		
					<i>B. straminea</i>	22		
Outro	46	4%	57	2%	<i>B. peregrina</i>	40	48	2%
					<i>B. occidentalis</i>	8		
Total de Coleções e Estações	1.290		3.762		<i>B. peregrina</i>	1.072		38%
					<i>B. occidentalis</i>	1.428		51%
					<i>B. straminea</i>	214		8%
					<i>B. intermedia</i>	69		3%
					<i>B. oligoza</i>	3		0%
					Total de Moluscos	2.786		100%



Nota: A espécie em negrito apresenta maior importância epidemiológica para esquistossomose.

TABELA 11 - Pesquisa malacológica na mesorregião norte central

MESORREGIÃO NORTE CENTRAL	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	77		598		477		121	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções Hídricas	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos /Tipo Coleção	%
Brejo	617	14%	1.903	13%	<i>B. peregrina</i>	533	1407	12%
					<i>B. occidentalis</i>	468		
					<i>B. tenagophila</i>	7		
					<i>B. straminea</i>	66		
					<i>B. glabrata</i>	89		
					<i>B. intermedia</i>	100		
Lagoa/açude	2.182	50%	8.243	56%	<i>B. oligoza</i>	144	5.951	51%
					<i>B. peregrina</i>	954		
					<i>B. occidentalis</i>	3165		
					<i>B. tenagophila</i>	57		
					<i>B. straminea</i>	910		
					<i>B. glabrata</i>	223		
Escavação/poço	80	2%	106	1%	<i>B. intermedia</i>	320	56	1%
					<i>B. oligoza</i>	322		
					<i>B. peregrina</i>	23		
					<i>B. straminea</i>	20		
Vala/valeta	774	17%	1.841	12%	<i>B. intermedia</i>	8	2.010	17%
					<i>B. oligoza</i>	5		
					<i>B. peregrina</i>	1123		
					<i>B. occidentalis</i>	418		
					<i>B. tenagophila</i>	17		
					<i>B. straminea</i>	264		
Rio/riacho/córrego	488	11%	2.376	16%	<i>B. glabrata</i>	44	1.819	16%
					<i>B. intermedia</i>	112		
					<i>B. oligoza</i>	32		
					<i>B. peregrina</i>	972		
					<i>B. occidentalis</i>	265		
					<i>B. tenagophila</i>	94		
Outro	251	6%	262	2%	<i>B. straminea</i>	59	330	3%
					<i>B. glabrata</i>	88		
					<i>B. intermedia</i>	96		
					<i>B. oligoza</i>	245		
					<i>B. peregrina</i>	25		
Total de Coleções e Estações	4.392		14.731		<i>B. occidentalis</i>	72	11.573	100%
					<i>B. straminea</i>	8		
					<i>B. glabrata</i>	208		
					<i>B. oligoza</i>	17		
					<i>B. peregrina</i>	3.630		
					<i>B. occidentalis</i>	4.388		
					<i>B. tenagophila</i>	175		
					<i>B. straminea</i>	1.327		
					<i>B. glabrata</i>	652		
					<i>B. intermedia</i>	636		
					<i>B. oligoza</i>	765		
					Total de Moluscos	11.573		



Nota: As espécies em negrito apresentam maior importância epidemiológica para esquistossomose.

TABELA 12 - Pesquisa malacológica na mesorregião norte pioneira.

MESORREGIÃO NORTE PIONEIRO	Número de Municípios		Número de Localidades		Localidades Rurais		Localidades Urbanas	
	46		425		344		81	
Tipo de Coleção	N.º de Coleções Hídricas	%	N.º de Estações	%	Espécies de Moluscos	Total Espécies / Tipo Coleção	Total Moluscos / Tipo Coleção	%
Brejo	722	17%	2.050	15%	<i>B. peregrina</i>	121	1584	13%
					<i>B. occidentalis</i>	395		
					<i>B. tenagophila</i>	63		
					<i>B. straminea</i>	116		
					<i>B. glabrata</i>	519		
					<i>B. intermedia</i>	239		
Lagoa/açude	1.946	45%	7.207	54%	<i>B. peregrina</i>	427	6.398	52%
					<i>B. occidentalis</i>	2194		
					<i>B. tenagophila</i>	247		
					<i>B. straminea</i>	1124		
					<i>B. glabrata</i>	1062		
					<i>B. intermedia</i>	919		
Escavação/poço	131	3%	137	1%	<i>B. peregrina</i>	35	261	2%
					<i>B. occidentalis</i>	36		
					<i>B. straminea</i>	5		
					<i>B. glabrata</i>	170		
					<i>B. intermedia</i>	7		
					<i>B. oligoza</i>	8		
Vala/valeta	860	20%	1.784	13%	<i>B. peregrina</i>	174	1.805	15%
					<i>B. occidentalis</i>	398		
					<i>B. tenagophila</i>	32		
					<i>B. straminea</i>	328		
					<i>B. glabrata</i>	605		
					<i>B. intermedia</i>	133		
Rio/riacho/córrego	454	11%	2.046	15%	<i>B. peregrina</i>	241	2.194	17%
					<i>B. occidentalis</i>	584		
					<i>B. tenagophila</i>	117		
					<i>B. straminea</i>	280		
					<i>B. glabrata</i>	606		
					<i>B. intermedia</i>	144		
Outro	186	4%	188	2%	<i>B. peregrina</i>	1	161	1%
					<i>B. occidentalis</i>	15		
					<i>B. straminea</i>	27		
					<i>B. glabrata</i>	118		
Total de Coleções e Estações	4.299		13.412		<i>B. peregrina</i>	999	12.403	100%
					<i>B. occidentalis</i>	3.622		
					<i>B. tenagophila</i>	459		
					<i>B. straminea</i>	1.880		
					<i>B. glabrata</i>	3.080		
					<i>B. intermedia</i>	1.442		
					<i>B. oligoza</i>	921		
					Total de Moluscos	12.403		



Nota: As espécies em negrito apresentam maior importância epidemiológica para esquistossomose.

4.3 ESPÉCIES, TIPOS DE COLEÇÃO HÍDRICA E ESTAÇÕES DE COLETA

Em relação aos tipos de coleção hídrica pesquisados, 2.014 (14%) foram brejos, com 5.857 (13%) estações, onde foram encontradas 7 espécies de moluscos, sendo 1.241 exemplares de *B. peregrina*, 1.105 de *B. occidentalis*, 141 de *B. tenagophila*, 182 de *B. straminea*, 608 de *B. glabrata*, 383 de *B. intermedia* e 580 de *B. oligoza*, num total de 4.240 moluscos coletados ou 13%.

Lagoas ou açudes foram 7.195 (50%), com 25.669 (57%) estações, onde foram encontradas 7 espécies de moluscos, sendo 2.460 de *B. peregrina*, 6.636 de *B. occidentalis*, 767 de *B. tenagophila*, 2.484 de *B. straminea*, 1.285 de *B. glabrata*, 2.079 de *B. intermedia* e 1.058 de *B. oligoza*, num total de 16.769 moluscos coletados ou 51% do total.

Escavações foram 369 (3%), com 464 (1%) estações, onde foram encontradas 6 espécies de moluscos, sendo 62 de *B. peregrina*, 121 de *B. occidentalis*, 71 de *B. straminea*, 170 de *B. glabrata*, 52 de *B. intermedia* e 13 de *B. oligoza*, num total de 489 moluscos coletados ou 1%.

Valas ou valetas foram 2.561 (18%), com 5.738 (13%) estações, onde foram encontradas 7 espécies de moluscos, sendo 2.347 exemplares de *B. peregrina*, 1.116 de *B. occidentalis*, 273 de *B. tenagophila*, 748 de *B. straminea*, 649 de *B. glabrata*, 414 de *B. intermedia* e 393 de *B. oligoza*, num total de 5.940 moluscos coletados ou 18%.

Rios, riachos e córregos foram 1.528 (11%), com 6.722 (15%) estações, onde foram encontradas 7 espécies de moluscos, sendo 1.609 exemplares de *B. peregrina*, 1.064 de *B. occidentalis*, 451 de *B. tenagophila*, 361 de *B. straminea*, 694 de *B. glabrata*, 240 de *B. intermedia* e 592 de *B. oligoza*, num total de 5.011 moluscos coletados ou 15% do total.

Outros tipos de coleções hídricas foram 616 (4%), com 642 (1%) estações onde foram encontradas 5 espécies de moluscos, sendo 79 de *B. peregrina*, 95 de *B. occidentalis*, 35 de *B. straminea*, 326 de *B. glabrata* e 17 de *B. oligoza*, num total de 552 moluscos coletados ou 2%.

Abaixo, estão relacionadas as espécies de moluscos e a quantidade capturada no total do estado, para cada tipo de coleção hídrica (gráficos 2-7).

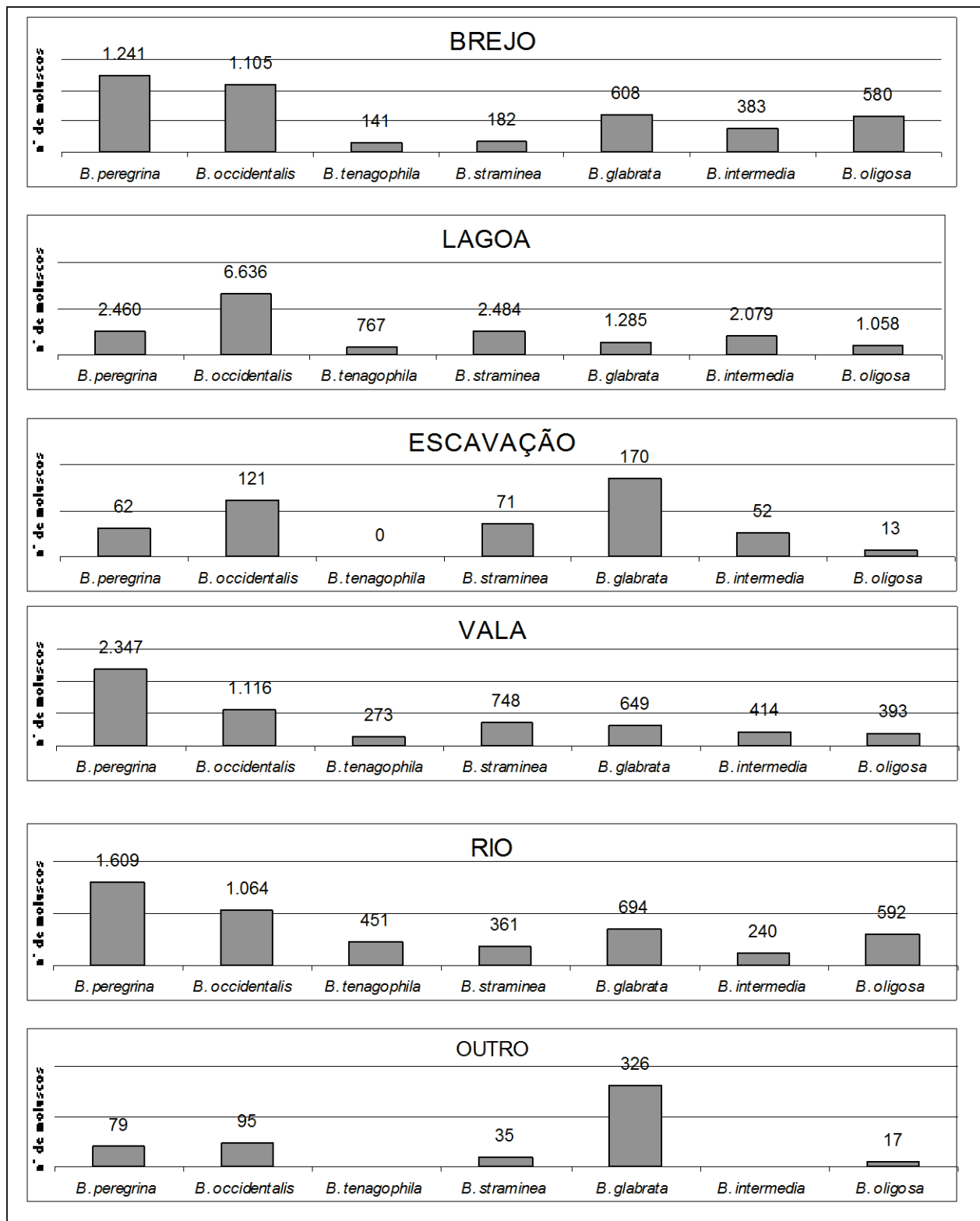


GRÁFICO 2-7 - Tipos de coleções hídricas e espécies encontradas.

A seguir, no gráfico 3, compara-se a porcentagem de estações pesquisadas em cada tipo de coleção hídrica e a porcentagem de moluscos capturados em cada uma, demonstrando quais foram mais profícuas.

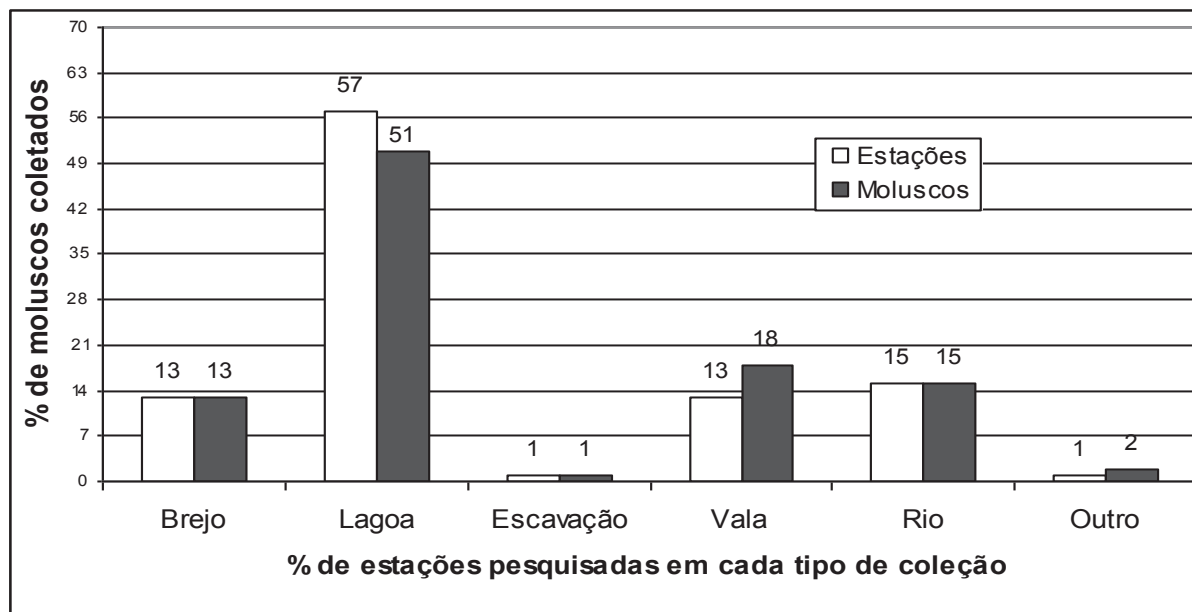


GRÁFICO 8 - Porcentagem de estações pesquisadas em cada tipo de coleção hídrica e porcentagem de moluscos coletados.

A quantidade de estações de coleta, que são os locais onde ocorrem as capturas, refletem o esforço para encontrar os moluscos. O gráfico 4 demonstra o número médio de estações pesquisadas e a média de moluscos coletados.

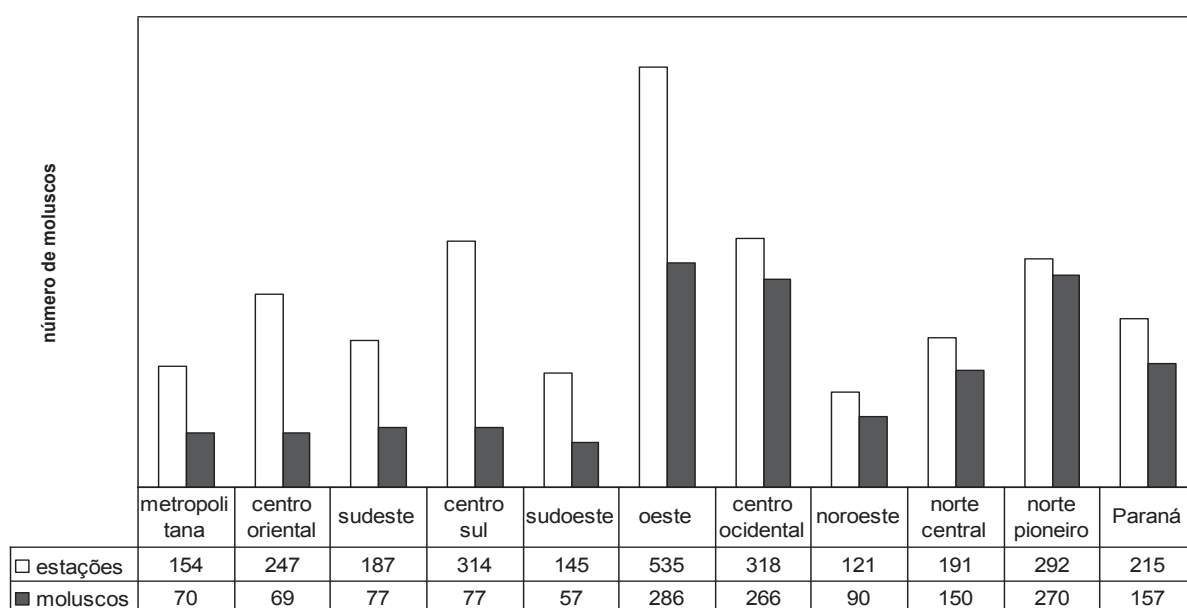


GRÁFICO 9 – Média de estações de coleta e moluscos capturados por município, em cada mesorregião e no Paraná

5 DISCUSSÃO

5.1 ESTADO DO PARANÁ

As informações sobre os condicionantes que favorecem a instalação e permanência de moluscos do gênero *Biomphalaria* na natureza e possibilitam a formação dos focos da esquistossomose, considerando as distinções de cada realidade epidemiológica, são essenciais na definição e planejamento das ações e atividades profiláticas mais adequadas ao controle da doença. A proporção de conhecimentos disponíveis é diretamente proporcional à capacidade de resolução dos programas de controle e vigilância epidemiológica. (TELES & CARVALHO, 2008).

O Paraná tem a presença de moluscos hospedeiros naturais e potenciais do *Schistosoma mansoni* espalhados por diversas áreas, a doença tem estado presente no estado de forma silenciosa ou não, ao longo da história e seu ciclo tem se mantido indefinidamente. (CALDEIRA, PASSOS & CARVALHO, 2009; PARANÁ, 2010).

Exames de fezes em áreas onde os doentes de esquistossomose tem baixa carga parasitária não refletem com segurança a prevalência da doença. Outros métodos diagnósticos do agravo, são inviáveis em saúde coletiva, principalmente pelo custo. Isso contribui para a manutenção de uma taxa de prevalência residual difícil de ser eliminada sem o conhecimento da distribuição dos hospedeiros intermediários da esquistossomose. Desta forma se mantém o ciclo da ignorância: o doente ignora sua doença e não procura tratamento, o serviço de saúde ignora a necessidade de investigar o problema e não realiza os exames necessários, o meio vai sendo contaminado e novos doentes vão ignorando sua condição, o parasita vai se mantendo e se fortalecendo em meio às populações, não se reconhece a importância e necessidade nem mesmo de exames de rotina, assim como não se admite a importância da pesquisa malacológica. A capacidade de sobrevivência de *Biomphalaria* sob diversas situações ambientais e a adaptação evolutiva ao *S. mansoni*, certamente espelham os níveis de transmissão ambiental, a morbidade e a prevalência das áreas endêmicas. É preciso mapear os moluscos, para pensar epidemiologicamente onde e como agir (MARÇAL JR, 1989; TELES & CARVALHO, 2008).

Os moluscos não são constantes nos criadouros e localidades. Existe a possibilidade de não serem encontrados em determinados momentos da pesquisa,

mesmo com todos os cuidados nos procedimentos de coleta, mas o fundamental é saber que todo local com presença do hospedeiro intermediário representa um risco, ou seja, sempre deverá ser mantida a vigilância, até que se comprove sua ausência definitiva. Desta forma cada pesquisa realizada traz uma informação a mais: Luz, Lima, Rey, Deslandes, Coutinho, ainda valem até hoje, suas informações são apenas atualizadas, complementadas. A necessidade da pesquisa nunca acaba, pois as áreas onde o molusco não tem registro ainda estão sujeitas a sua presença. Há inúmeros mecanismos de dispersão destes moluscos, registrados desde Darwin (1859), onde o vento, a vegetação, objetos e utensílios de todos os tipos, animais como peixes, anfíbios, pássaros e aves aquáticas, ruminantes, além do próprio homem, carregam espécies através de pequenas, médias ou imensas áreas de distância, em meio ao povoamento desordenado e precárias condições sanitárias e hídricas nas cidades, onde estes moluscos proliferam sem dificuldade. Os movimentos migratórios de outros estados para o Paraná e depois as migrações internas, foram fundamentais para que tanto o *S. mansonii*, quanto os hospedeiros intermediários da esquistossomose se instalassem no território, e nesse sentido, os caracteres geográficos, populacionais e sociais de cada município, levados em consideração neste estudo, são sempre norteadores. (ABREU,1934; LIMA,1967; LUZ *et al.*,1974; 1981 TELES & CARVALHO, 2008).

Levando em consideração a metodologia adotada neste trabalho, de 50 metros de distância entre cada estação de coleta, é possível ter uma dimensão da área de campo percorrida nas atividades de captura dos moluscos para a pesquisa e já que a metodologia de pesquisa foi a mesma para todos os municípios, é possível obter uma média do número de localidades, coleções hídricas, estações de coleta e número de moluscos coletados; nos 210 municípios pesquisados em todo estado, onde foram encontradas sete espécies de *Biomphalaria*, cada município teve em média 10 localidades trabalhadas, 3/4 rural, 1/4 urbana, 68 coleções hídricas, 215 estações de coleta, ou 11 Km de área, em média, por município, totalizando 2.310 km em todo estado, com média de 157 moluscos capturados por município.

A espécie com maior quantidade foi *B. occidentalis*, seguida por *B. peregrina*. Das espécies de maior importância epidemiológica *B. straminea* teve maior quantidade, seguida de perto por *B. glabrata*, e *B. tenagophila* foi o molusco que apresentou o menor número, entre as outras seis espécies.

O gráfico 5 compara o número de municípios em que cada espécie foi encontrada, segundo a revisão feita por Luz *et al.* (1919 a 1998), e o número de municípios em que cada espécie foi encontrada no presente trabalho. Com exceção de *B. tenagophila* e *B. glabrata*, todas as outras espécies tiveram expansão para novos municípios em significativa quantidade. As duas espécies citadas tiveram algumas mudanças em sua distribuição, desaparecendo em alguns locais e aparecendo em outros, mas foram mais restritas quanto ao número de municípios em que tinham registro anterior e foram novamente encontradas. *B. peregrina*, *B. occidentalis*, *B. straminea*, *B. intermedia* e *B. oligosa* tiveram aumento expressivo no número de municípios em que apareceram, este fato tem grande importância epidemiológica e merece novos estudos, principalmente para verificar a capacidade de vetor da esquistossomose por parte do *B. straminea* no estado do Paraná.

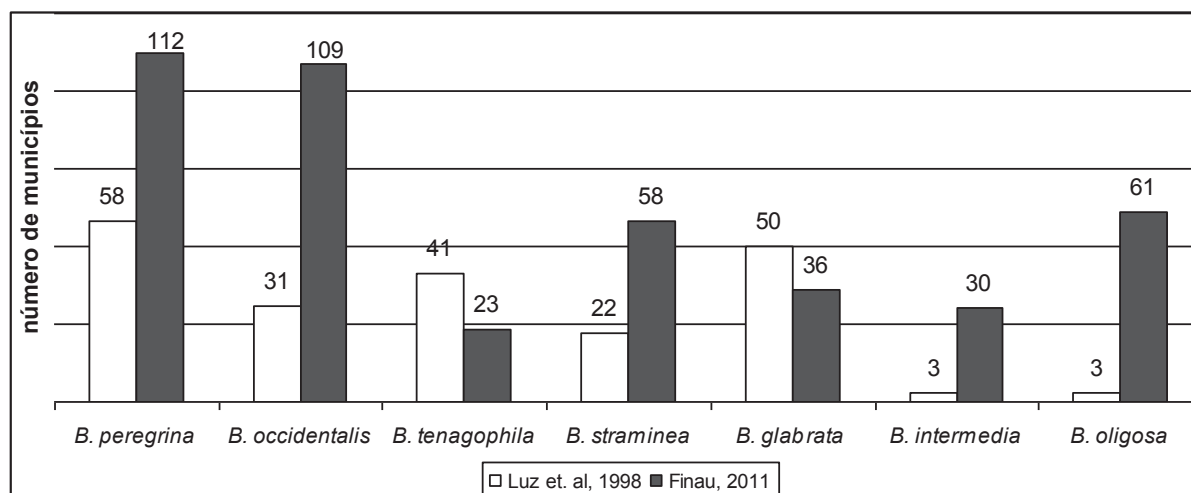
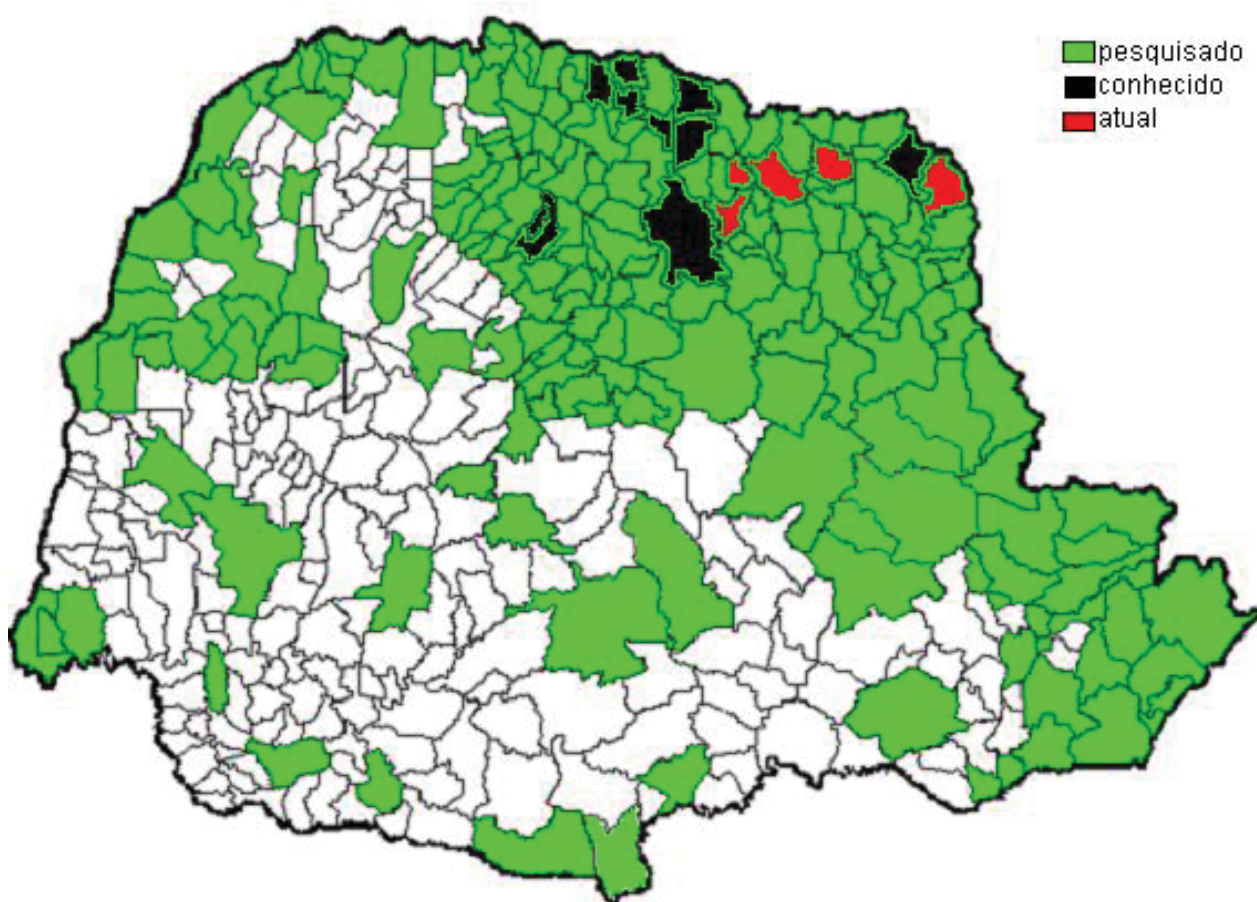


GRÁFICO 10 - Número de municípios em que cada espécie de molusco foi encontrada segundo Luz *et al.* (1998) e no presente trabalho

Quanto à dispersão ou retração de algumas espécies, é válido lembrar que nas pesquisas mais antigas, a identificação apenas pela concha, o desconhecimento de algumas características morfológicas ou mesmo de novas espécies, que só foram descobertas posteriormente, dificultavam a diferenciação entre alguns moluscos e facilitava a confusão entre espécies, como por exemplo: *B. intermedia* poderia ser confundida com *B. peregrina* ou mesmo *B. straminea*. Também *B. peregrina*, nativo no estado do Paraná e portanto bem conhecido dos pesquisadores, pode ter atrapalhado a identificação *B. oligosa*. Assim como pela semelhança, *B. tenagophila* pode ter sido confundida *B. occidentalis*, que só foi identificada por Paraense em 1981 e pertence a um complexo morfológicamente parecido, composto por *B.*

tenagophila, *B. occidentalis* e *B. tenagophila guaibensis*, descoberto também por Paraense no ano de 1984 (SPATZ *et al.* 1999).

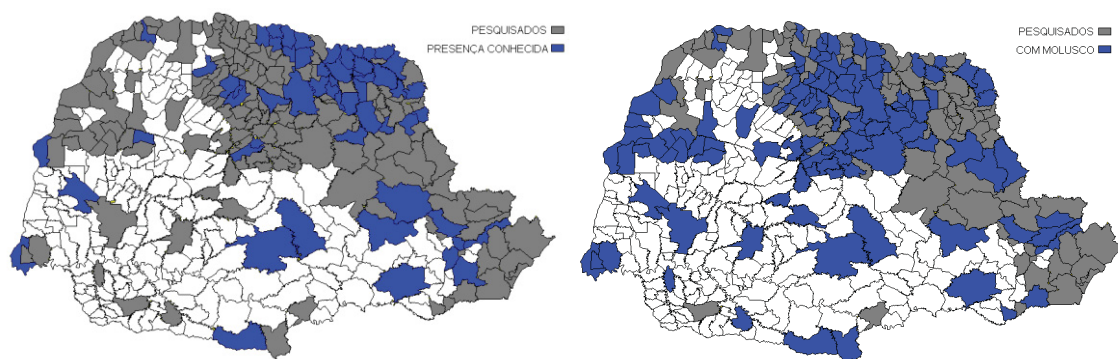
A diferença de municípios onde foi encontrada simpatria das 3 espécies mais importantes para a esquistossomose (*B. tenagophila*, *B. straminea* e *B. glabrata*) segundo Luz, *et al.*(1998) – 10 municípios, comparada aos dados do presente trabalho – 5 municípios, são uma representação desta modificação dos registros geográficos das espécies através do tempo (mapa 11).



MAPA 11: Simpatria conhecida (Luz, *et al.*) e atual (Finau, 2011) das 3 espécies mais importantes para a esquistossomose (*B. tenagophila*, *B. straminea* e *B. glabrata*)

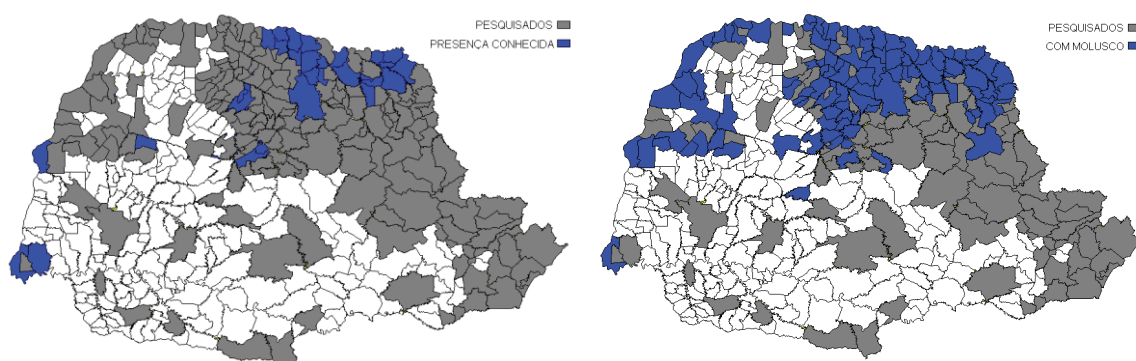
Dos 58 municípios pesquisados onde havia *B. peregrina*, a espécie não foi mais encontrada em 25, mas permaneceu em 33, além de ser encontrada em mais 79 novos municípios, estando presente hoje em 112 municípios do Paraná e em 25 deles apresentando números expressivos, com mais de 100 exemplares. É uma espécie de destaque quanto à dispersão, pois é a única que está presente em todas as

mesorregiões, isso pode ter sido facilitado pelo fato de ser esta espécie, nativa do estado (LUZ *et al.* 1998) (mapas 12 e 13).



MAPAS 12 e 13 - Distribuição conhecida (esq.) (Luz, *et al.*) e atual (dir.) (Finau, 2011) de *Biomphalaria peregrina*

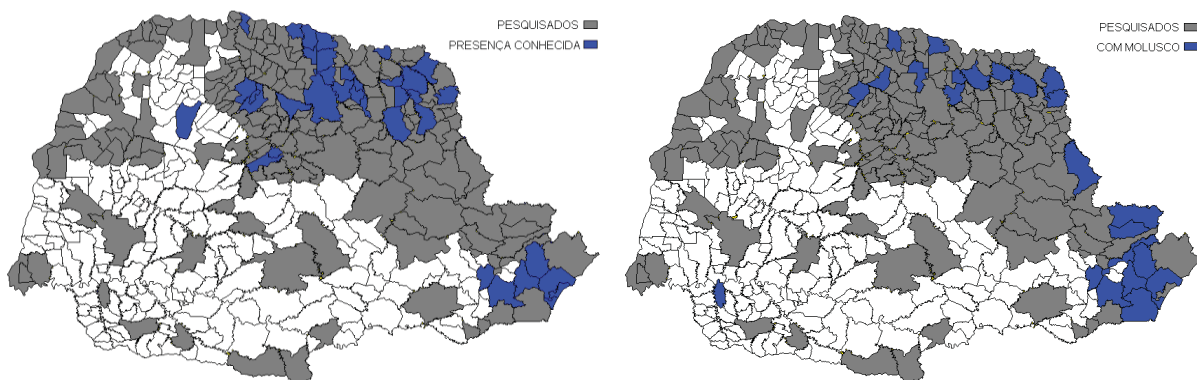
Dos 31 municípios conhecidos, *B. occidentalis* não foi reencontrado em 5, mas ainda persistiu em 25, além de ter sido encontrado em 79 novos municípios, num total de 109, e em 41 deles com mais de 100 capturados. O grande destaque de *B. occidentalis* é a quantidade; quase sempre é o campeão em número nas 6 mesorregiões onde aparece, muito à frente das demais espécies. Antes de sua descoberta por Paraense (1981), pode ter sido confundido com *B. tenagophila*. (LUZ *et al.* 1998) (mapas 14 e 15).



MAPA 14 e 15 - Distribuição conhecida (esq.) (Luz, *et al.*) e atual (dir.) (Finau, 2011) de *Biomphalaria occidentalis*

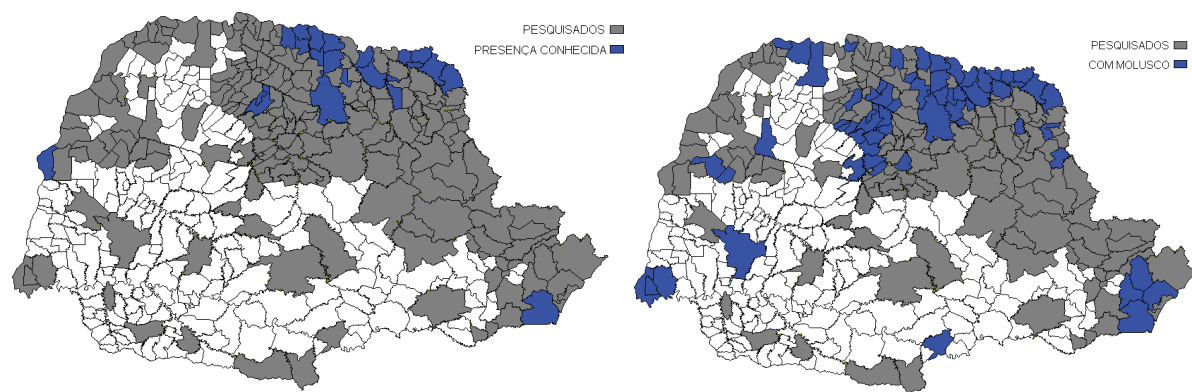
Dos 41 municípios em que já era conhecido, *B. tenagophila* não foi mais achado em 20, mas continuou em 19, além de 4 novos, tendo sido encontrado em 23 municípios ao todo, cinco deles com mais de 100 animais. *B. tenagophila* foi a espécie que apresentou menor número de exemplares entre todas as espécies e foi

encontrada em 4 mesorregiões. Esta espécie é responsável pela transmissão de esquistossomose nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, apesar de apresentar baixas taxas de infecção por *S. mansoni*. Há uma população de *B. tenagophila*, no estado do Rio Grande do Sul, refratária ao *S. mansoni* há mais de 30 anos (LUZ *et al.* 1998; NEGRÃO-CORREA *et al.*, 2008; TELES & CARVALHO, 2008) (mapas 16 e 17).



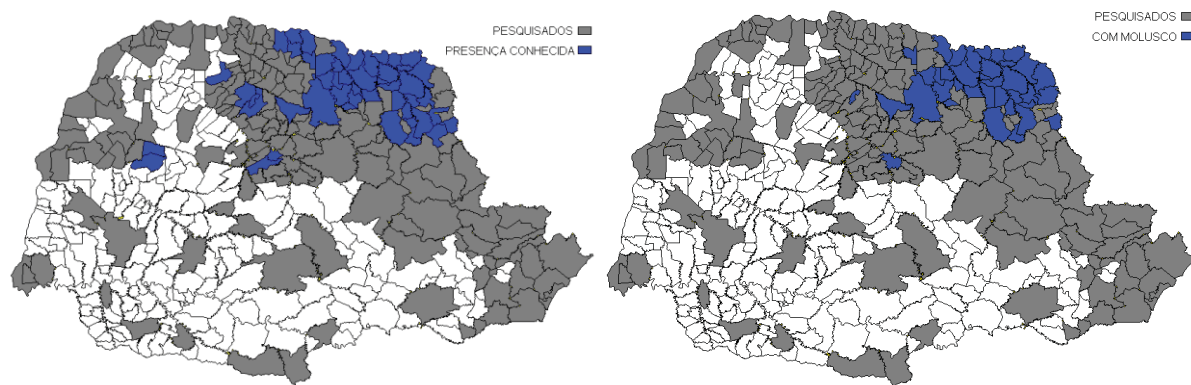
MAPA 16 e 17 - Distribuição conhecida (esq.) (Luz, *et al.*) e atual (dir.) (Finau, 2011) de *Biomphalaria tenagophila*

Dos 22 municípios onde havia *B. straminea*, a espécie não foi reencontrada em 9, mas permaneceu em 13 e espalhou-se para 45 outros, ficando 58 no total, sendo que 8 apresentaram mais de 100 e 1 mais de 500 moluscos. A expansão de *B. straminea*, que estava catalogada em 22 municípios até o ano de 1998 e agora foi encontrada em 62, distribuída por 6 mesorregiões, surpreendeu pela dispersão e pela quantidade de moluscos, confirmando as informações de que é esta a espécie que mais se adapta a todos os climas e condições ecológicas, sendo a mais abrangente das três espécies hospedeiras do *S. mansoni* no Brasil (24 estados), apresentando elevadas densidades populacionais que compensam sua menor susceptibilidade ao parasito (as taxas de infecção no animal são menores que 1%), mas ainda assim é um excelente transmissor da esquistossomose, capaz de manter altos índices de infecção humana, como ocorre em diversos focos no nordeste brasileiro, onde *B. straminea* é responsável pela transmissão da doença. (LUZ *et al.* 1998; TELES & CARVALHO, 2008) (mapas 18 e 19).



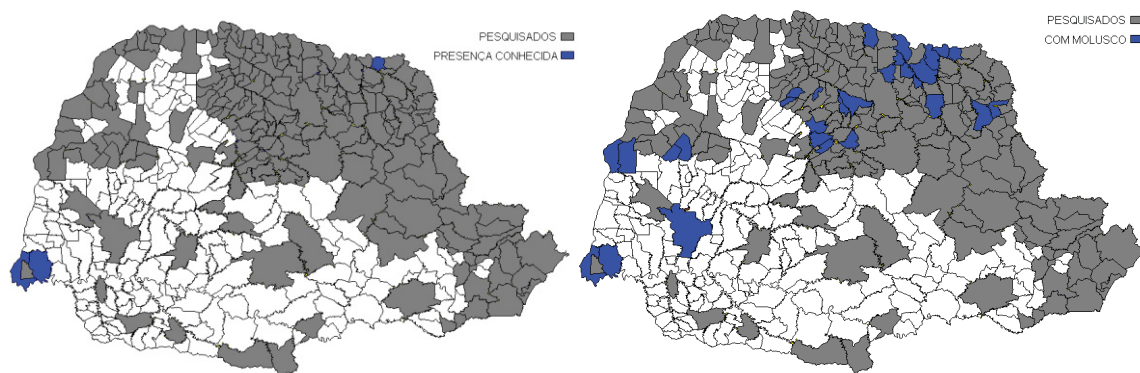
MAPA 18 e 19 - Distribuição conhecida (esq.) (Luz, *et al.*) e atual (dir.) (Finau, 2011) de *Biomphalaria straminea*

Dos 50 municípios conhecidos, *B. glabrata* não foi mais encontrado em 17, mas permaneceu em 33 e apareceu em 3 novos, estando presente hoje em 36 municípios, 14 deles com mais de 100 caramujos. *B. glabrata*, que sob o ponto de vista da doença, é a principal espécie nas Américas, por ser melhor adaptado biologicamente ao parasito, infectando-se com todas as linhagens genéticas do *S. mansoni* sem apresentar reação tecidual ao miracídio e sobrevivendo por mais tempo após a infecção, além de manter elevadas taxas de infecção animal (acima de 80%) e apresentar a maior eliminação de cercarias entre as outras espécies. No Paraná é comprovadamente transmissor da doença e surpreendeu com diminuição de 52 para 36 municípios, sendo a mais restrita entre todas as espécies encontradas, aparecendo apenas em 2 mesorregiões. Isso possivelmente seja explicado por ações de saneamento, edificações, aterros e retificações hídricas, que ocorreram em alguns municípios, pela competição com outras espécies, em locais em que já haviam poucos exemplares, dificuldade de adaptação em alguns ambientes, uso de venenos e outras ações sanitárias, Luz *et al.* (1974) registra que no município de Moreira Sales, a espécie desapareceu após concentradas ações de enfrentamento ao molusco, mostrando que o combate ao hospedeiro intermediário, pode efetivamente alterar o quadro da doença no estado. (LUZ *et al.* 1998; TELES & CARVALHO, 2008) (mapas 20 e 21).



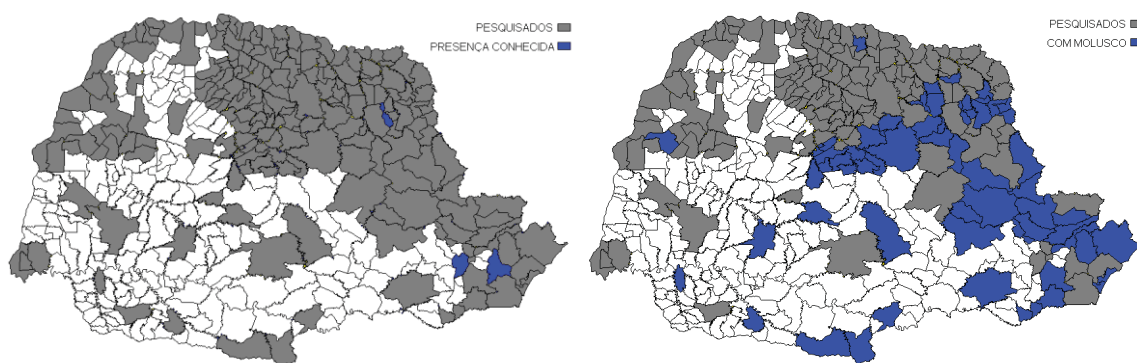
MAPA 20 e 21 - Distribuição conhecida (esq.) (Luz, *et al.*) e atual (dir.) (Finau, 2011) de *Biomphalaria glabrata*

Dos 3 municípios pesquisados onde havia *B. Intermedia*, a espécie foi reencontrada nos 3 e em mais 27 novos municípios, sendo 30 o total, sete com mais de 100 e um com mais de 500 unidades. *B. Intermedia* chama atenção principalmente pela grande quantidade de moluscos em alguns municípios onde foi encontrada e pode ter sido confundida com *B. peregrina* em estudos anteriores pois era comum que a avaliação dos moluscos fosse feita unicamente pela morfologia da concha (LUZ *et al.* 1998) (mapas 22 e 23).



MAPA 22-23 - Distribuição conhecida (esq.) (Luz, *et al.*) e atual (dir.) (Finau, 2011) de *Biomphalaria intermedia*

Dos 3 municípios onde existia, *B. oligoza* não foi mais encontrada em 2, permaneceu em 1 e apareceu em 60 novos, estando então em 61 municípios no total, 7 deles com mais de 100 amostras. *B. oligoza* surpreende ao aparecer em sete mesorregiões e pode ter sido confundida com *B. peregrina* em estudos anteriores que avaliavam o molusco apenas pela concha. (LUZ *et al.* 1998) (mapas 23 e 24).



MAPA 24 e 25 - Distribuição conhecida (esq.) (Luz, *et al.*) e atual (dir.) (Finau, 2011) de *Biomphalaria oligoza*

Neste trabalho, assim como nos anteriores, pode haver influência do maior número de municípios pesquisados em algumas mesorregiões, mas o que se observa através do anexo 4, é que há grande semelhança nas espécies de moluscos encontrados nos municípios de cada mesorregião, com mais variações na quantidade do que nas espécies de moluscos. Naturalmente com um maior número de municípios pesquisados as probabilidades de encontro aumentam, mas percebe-se que é possível obter-se um “tendência” da situação local, mesmo sem a pesquisa de 100% de seus municípios. A fim de garantir a representação de cada mesorregião é que foi dado tanta importância aos critérios geográficos, regionais e locais para escolha dos municípios a serem trabalhados.

Quanto ao número de moluscos, certamente há uma influência maior do número de municípios, pois a cada município pesquisado em geral, há oferta de mais exemplares, e por isso, se o número de municípios aumenta, os exemplares tendem a aumentar, o que não significa que em mesorregiões onde o número de municípios não foi tão expressivo, também não seja possível encontrar números significativos de amostras, como é o caso da mesorregião oeste, com uma porcentagem pequena de municípios pesquisados, mas com expressiva quantidade de exemplares encontrados.

O teto de 50 exemplares por estação de coleta, referido na técnica de captura, além de permitir a identificação adequada em tempo hábil das amostras, também teve a finalidade de impedir que áreas muito profícuas quanto ao número de moluscos se sobrepujassem às demais em relação a quantidade de amostras examinadas, o que poderia implicar em prejuízo de análise, dentro do tempo disponível nas regiões

menos densas de moluscos, se não se estipulasse uma uniformidade para as amostras que poderiam ser muito abundantes nas regiões consideradas endêmicas, desta forma se estabeleceu um limite que permitiu uma certa comparação entre os números encontrados .

O que se procurou garantir, além da qualidade da pesquisa em cada município, foi a possibilidade de verificar quais áreas eram mais favoráveis ou de maior risco para a manutenção da presença de caramujos.

Comparando a média de estações de coleta com a média dos moluscos capturados, o aumento da média das estações de coleta não necessariamente aumentou a média de moluscos coletados. As estações de coleta naturalmente serão sempre em número igual ou maior, por que sem as estações de coleta não há moluscos coletados, mas há estações sem moluscos e o que se vê é que há mesorregiões com alto número de estações, mas proporcionalmente o número de moluscos não acompanhou, contrastando com outras, em que a média de estações foi igual ou até menor, mas houve proporcionalmente maior quantidade de moluscos coletados.

O mesmo raciocínio é utilizado quando se compara os tipos de coleções hídricas e os moluscos capturados, mostrando quais foram mais profícuas; lagoa teve o maior número de estações de coleta, mas nem por isso foi proporcionalmente mais vantajosa em relação à quantidade de moluscos coletados. Vala e até mesmo outro, apresentaram melhor resultado na proporção de estações e amostras obtidas, enquanto rio, brejo e escavação ficaram empatados.

Buscando analisar os dados de diferentes modos, a fim de avaliar todas as nuances do trabalho de campo, ficou claro que, assim como a própria esquistossomose, a distribuição dos moluscos não é regular, mesmo dentro de um município ou do próprio criadouro, assim como há diferenças entre a quantidade existente e os tipos de coleção em cada área, não sendo possível garantir representação similar de cada tipo de coleção hídrica.

Mas, mesmo que os diversos tipos de coleção não tenham sido uniformemente pesquisados, também porque a prioridade, neste caso, era o critério epidemiológico, aconteceu neste trabalho, que brejos, valas e riachos tiveram uma quantidade aproximada, enquanto lagoas foram quantitativamente mais pesquisadas e escavações ficaram com uma representação menor, não por preferência ou acaso, mas pelo menor número existente destes tipos de coleção ou pela característica local

da mesma, que não oferecia condições de existência do caramujo ou até de coleta, mas a visualização desta informação é válida, pois se verificou que, mesmo com a predominância de coletas em lagoas, não foi aí que foram proporcionalmente encontrados mais moluscos e mesmo em escavações e em outros tipos coleções hídricas, que foram minoria, *B. glabrata* foi destacadamente encontrado. *B. straminea* também teve boa representação em escavação e vala. Já *B. tenagophila* apareceu com maior destaque em rio. *B. peregrina* em brejo, vala e rio. *B. occidentalis* e *B. intermédia* estiveram bem representados em praticamente todos os tipos de coleção e *B. oligoza* apareceu mais em rio e brejo. Lagoa teve o menor rendimento proporcional entre estações de coleta e quantidade coletada, sendo 57% das estações com 51% dos moluscos, vala foi a que teve melhor aproveitamento com 13% de estações e 18% das coletas, outro ficou melhor que as outras categorias em relação à proporção e teve 1% de estações resultando em 2% dos caramujos.

Neste trabalho, consideramos o número de municípios pesquisados, assim como de localidades, coleções hídricas e estações de coleta, que merecem destaque, por que as estações de coleta representam o esforço da pesquisa em cada município. As estações de coleta têm grande importância, porque são o ponto final dos outros esforços, sem o qual todos eles perdem o sentido; é na estação de coleta que se captura, ou não, o molusco, de nada vale pesquisar muitas áreas se em cada uma delas não forem assegurados pontos de captura que garantam a possibilidade de encontro do molusco.

Em relação às mesorregiões, existe destaque em norte central e norte pioneiro, tanto para quantidade de moluscos, quanto para a variedade de espécies, assim como para municípios que se destacam quanto à presença de espécies de importância, simpatria e quantidade de moluscos, confirmando os dados anteriores de Luz *et. al.* (1998).

5.2 MESORREGIÕES

5.2.1 Mesorregião Metropolitana

Foram pesquisados 23 dos 37 municípios da mesorregião, tendo uma média de 13 localidades, 56 coleções hídricas e 154 estações de coleta, aproximadamente oito quilômetros de margens aquáticas com uma captura média de 70 caramujos em cada município, sendo metade em área urbana e metade em área rural, totalizando aproximadamente 184 quilômetros em toda mesorregional (MAACK, 1981; WONS, 1985; LUZ *et al.* 1998; SEMA 2002, 2004; IPARDES 2003, 2004; ESPÍRITO SANTO JR, 2008; MINEROPAR, 2009; IAPAR 2010).

Em dezesseis municípios, a quantidade de moluscos ficou entre 100 e 500 exemplares, os demais tiveram menos que 100 e em um município nenhum *Biomphalaria* foi encontrado.

Com 59% das estações foram em lagoas, que apresentaram 44% dos moluscos encontrados, já vala, teve 14% das estações pesquisadas e 20% dos moluscos capturados, rio, com 13 % das estações, teve 19% dos moluscos encontrados, brejo com 13% do total das estações de coleta, teve 17% dos caramujos coletados.

Foram encontradas quatro espécies de *Biomphalaria*:

B. peregrina foi encontrado em quatro novos municípios, reencontrado em três e não foi encontrado em outros três que possuíam registro de sua presença. Portanto, são sete municípios com o molusco, as quantidades foram abaixo de 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. tenagophila foi encontrado em quatro novos municípios e se manteve em cinco, não sendo encontrado em um município onde já havia sido registrado, totalizando nove municípios com esta espécie. Respondeu por 51% do total com quantidades acima de 500 moluscos coletados (LUZ *et al.* 1998).

B. straminea teve 8% do total e manteve-se presente onde já havia registros, além de expandir-se para mais três municípios, estando agora em quatro, com menos de 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. oligoza, não foi encontrada nos dois únicos municípios com histórico de sua presença, mas está em 16 outros, um deles com mais de 500 amostras (LUZ *et al.* 1998).

B. glabrata já teve registros em Curitiba, mas não foi mais encontrada, provavelmente porque o foco existente foi extinto pela urbanização da cidade. De fato, direta ou indiretamente, foram desenvolvidas ações de combate ao molusco, que mostraram ter sido bem-sucedidas (LUZ *et al.*, 1998).

A espécie com maior quantidade foi *B. tenagophila*, seguida por *B. oligoza*. Em sua maioria, as espécies existentes se mantiveram e se expandiram na mesorregião, com exceção de *B. glabrata*. Nenhuma espécie diferente das registradas anteriormente foi encontrada. *B. straminea* e *B. tenagophila* tem destaque epidemiológico, esta última teve grande quantidade de moluscos coletados.

5.2.2 Mesorregião Centro-Oriental

Com 11 dos 14 municípios da mesorregião para a pesquisa, 9 localidades trabalhadas por município, em média, sendo 1/3 área urbana e 2/3 área rural, 82 coleções hídricas, 247 estações ou 12 Km de extensão média por município e 132 km na mesorregião, com média de 69 caramujos coletados por município. (LIMA, LUZ; 1965; MAACK, 1981; IPARDES 2004; MINEROPAR, 2009; IAPAR 2010).

Lagoas tiveram 56% das estações, onde foram encontrados 32% dos exemplares, enquanto brejos, com 12% das estações de pesquisa, renderam 31% das amostras, e valas com 12% das estações, tiveram 25% dos moluscos encontrados, rio teve 18% das estações e 10% dos moluscos encontrados e outro com 2% das estações apresentou 2% das coletas.

Foram encontradas quatro espécies de *Biomphalaria*:

B. peregrina teve a segunda colocação em quantidade na mesorregião, com 250 exemplares, não foi reencontrada em um município onde existia e apareceu em três novos, continuando com a presença antiga em outros dois, totalizando cinco municípios com sua presença, um deles com mais de 100 unidades (LUZ *et al.* 1998).

B. occidentalis teve 26 exemplares, no único município desta mesorregião onde foi encontrado (LUZ *et al.* 1998).

B. tenagophila também apareceu com mais de 100 exemplares, em um único município, vizinho a outro que tem esta espécie no estado de São Paulo (LUZ *et al.* 1998; OHLWEILER *et al.* 2010).

B. oligoza igualmente foi encontrada pela primeira vez nessa mesorregião e em maior quantidade que as outras espécies achadas no local, tendo sido capturada em oito municípios, com mais de 100 moluscos em um único município (LUZ *et al.* 1998).

A espécie com maior quantidade foi *B. oligoza*, seguida por *B. tenagophila*, que junto com *B. occidentalis*, foram encontradas pela primeira vez nessa mesorregião, totalizando 4 espécies. Em dois municípios nenhum *Biomphalaria* foi encontrado e em três, foram coletados mais de 100 moluscos. O destaque é para *B. tenagophila* que oferece risco epidemiológico para esquistossomose (LUZ *et al.* 1998).

5.2.3 Mesorregião Sudeste

Três municípios foram pesquisados dos 21 existentes, numa média de 19 localidades por município, com 2/3 de área rural e 1/3 de área urbana pesquisada em 74 coleções, 187 estações e 9 km de área por município, aproximadamente 27 km para a mesorregião em extensão de margens de coleções hídricas pesquisadas, nas quais 77 caramujos foram capturados em média, por município (MAACK, 1981; WONS, 1985; LUZ *et al.* 1998; SEMA 2002, 2004; IPARDES 2003, 2004; ESPÍRITO SANTO JR, 2008; MINEROPAR, 2009; IAPAR 2010).

Em nenhum dos municípios foi encontrado mais de 100 exemplares.

Lagoa, com 56% das estações de coleta, apresentou 21% dos moluscos, enquanto brejo com 17% das estações de coleta produziu 34% dos caramujos e vala com 10% das coletas teve 41% dos exemplares capturados, rio com 15% das estações de coleta, rendeu 4% dos moluscos encontrados.

Foram encontradas três espécies de *Biomphalaria*:

B. peregrina permaneceu em dois municípios, foi encontrado em mais um e não reencontrado em outro, estando presente, portanto, em quatro municípios no total (LUZ *et al.* 1998).

B. straminea, que não tinha registros, foi encontrado em um município, com nove exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. oligoza, também sem presença antiga, foi encontrada em três municípios, com menos de 100 moluscos em cada um (LUZ *et al.* 1998).

Os moluscos mostraram expansão, das espécies *B. oligoza* e *B. straminea*, que não possuíam registro anterior, esta última merece destaque pelo seu peso epidemiológico e por estar sendo encontrada em novas áreas distantes de seus focos iniciais, mesmo quando as mesmas são adversas, como é o caso desta mesorregião em relação ao clima, pouca urbanização e áreas naturais conservadas.

5.2.4 Mesorregião Centro-Sul

Dos 29 municípios 5 foram pesquisados, com 15 localidades em média, sendo aproximadamente 2/3 em área rural, e 1/3 em área urbana, em 339 coleções, 314 estações de coleta por município em média, abrangendo 16 km de área aquática pesquisada em cada município ou 80 quilômetros na mesorregião, onde foram capturados 77 moluscos por município em média (MAACK, 1981; WONS, 1985; LUZ *et al.* 1998; SEMA 2002, 2004; IPARDES 2003, 2004; ESPÍRITO SANTO JR, 2008; MINEROPAR, 2009; IAPAR 2010).

Lagoa, com 61% das estações rendeu 43% das coletas, enquanto brejo com 9% das estações teve 16% das coletas e vala com 20% de estações ficou com 39% dos capturados, rio com 9% das estações teve 2% das coletas.

Foram encontradas três espécies de *Biomphalaria*:

B. peregrina, com 348 exemplares, foi a espécie mais abundante e foi encontrada em quatro novos municípios, já existia em dois, estando agora em seis, sendo um deles com mais de 100 (LUZ *et al.* 1998).

B. occidentalis teve apenas sete exemplares em um novo município (LUZ *et al.* 1998).

B. oligoza foi encontrada em quatro novos municípios, com menos 100 exemplares em cada um (LUZ *et al.* 1998).

Apesar do clima e das características geográficas, duas novas espécies foram encontradas e *B. peregrina* teve 90% da quantidade total de moluscos, além de ter se expandido para novos municípios. Em três municípios foram coletadas mais de 100 amostras de moluscos em cada um. Foi a única mesorregião em que nenhum caramujo das três espécies transmissoras do *Schistosoma mansoni* foi encontrado.

5.2.5 Mesorregião Sudoeste

A pesquisa foi realizada em 3 municípios entre os 37 existentes, para se obter amostras do quadro local de moluscos, já que ainda não haviam informações malacológicas sobre essa mesorregião, que teve 2/3 de trabalho em área rural e 1/3 em área urbana, com média foi de 15 localidades por município, 63 coleções hídricas e 145 estações de coleta, com 7 Km de área trabalhada por município, 21 km na mesorregião inteira, resultando em 57 moluscos, na média, por município (MAACK, 1981; WONS, 1985; LUZ *et al.* 1998; SEMA 2002, 2004; IPARDES 2003, 2004; ESPÍRITO SANTO JR, 2008; MINEROPAR, 2009; IAPAR 2010).

Lagoa teve 78% das estações de coleta com 63% dos moluscos coletados, brejo com 6% das estações e 23% das amostras e vala 13% de estações e 14% capturas, rio com 3% das estações apresentou 0% das capturas.

Foram encontradas três espécies de *Biomphalaria*:

B. peregrina apareceu em dois municípios, com menos de 100 caramujos (LUZ *et al.* 1998).

B. tenagophila também apareceu em um município com menos de 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. oligoza, da mesma forma foi coletada em dois municípios com menos de 100 moluscos (LUZ *et al.* 1998).

Em nenhum dos municípios pesquisados foi encontrado mais de 100 exemplares de moluscos. Nesta mesorregião não haviam dados malacológicos anteriores para comparação, mas *B. tenagophila* é uma das espécies de interesse epidemiológico para esquistossomose.

5.2.6 Mesorregião Oeste

Foram escolhidos 7 municípios para representar os 49 desta importante mesorregião, com 11 localidades por município em média, 1/4 de área urbana e 3/4 de área rural, 141 coleções hídricas, 535 estações de coleta e 27 km de extensão pesquisada em média, ou 189 km em toda mesorregião, com uma média de 286 moluscos por município (MAACK, 1981; WONS, 1985; LUZ *et al.* 1998; SEMA 2002, 2004; IPARDES 2003, 2004; ESPÍRITO SANTO JR, 2008; MINEROPAR, 2009; IAPAR 2010).

Para lagoa foram 67% das estações com 64% das coletas, em vala 16% das estações pesquisadas responderam por 20% das capturas e brejo com 9% das estações de coleta ficou com 9% dos exemplares, escavação que representou 1% das estações produziu 2% dos caramujos, rio teve 8% das estações e 5% das coletas.

Foram encontradas quatro espécies de *Biomphalaria*:

B. peregrina foi encontrado em quatro novos municípios e já existia em três, sendo, portanto, sete os municípios com presença destes moluscos, um deles com mais de 100 capturados (LUZ *et al.* 1998).

B. occidentalis não foi reencontrado em um município, mas foi encontrado em outro e continuou existindo em dois, onde já tinham registro, totalizando três municípios com sua presença, sendo um deles com mais de 100 exemplares coletados (LUZ *et al.* 1998).

B. straminea desapareceu de um município e foi encontrada em quatro novos, sendo que em um deles, com mais de 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. intermedia apareceu em três novos municípios, sendo que em um deles teve mais de 1.000 exemplares coletados, em dois já existia, totalizando cinco municípios (LUZ *et al.* 1998) e foi a espécie com maior quantidade encontrada em um único município.

Apesar de nenhuma nova espécie ter sido encontrada, esta mesorregião se mostrou bastante profícua na presença de moluscos. Em quatro municípios foram encontrados mais de 100 exemplares de caramujos e em um município mais de 500 deles. A grande quantidade de água e o calor característicos podem ter influência. A circulação intensa de pessoas de variados locais e a existência de espécies de importância epidemiológica como *B. straminea* merece atenção.

5.2.7 Mesorregião Centro-Occidental

Foram quatro municípios pesquisados entre os 25 presentes, aproximadamente 90% em área rural e 10% em urbana, com nove localidades, 97 coleções, 318 estações e 16 Km pesquisados em média por município, ou 48 km em toda mesorregião e coleta de 266 moluscos em média (MAACK, 1981; WONS, 1985; LUZ *et al.* 1998; SEMA 2002, 2004; IPARDES 2003, 2004; ESPÍRITO SANTO JR, 2008; MINEROPAR, 2009; IAPAR 2010).

Lagoa com 54% das estações teve 28% dos caramujos coletados, vala com 11% das estações teve 20% dos moluscos, rio 20% de estações com 33% das capturas e brejo 13% de estações de coleta com 19% dos exemplares.

Foram encontradas três espécies de *Biomphalaria*:

B. peregrina teve três novos municípios em que foi encontrada, em um já existia, ficando quatro no total, dois destes com mais de 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. occidentalis desapareceu em um município, mas foi encontrado em três novos, um deles com mais de 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. straminea foi encontrado em um novo município com 99 amostras (LUZ *et al.* 1998).

B. glabrata não foi reencontrada nos dois municípios em que possuía registro. Estes municípios passaram por intenso combate ao molusco e ações de saúde através de agentes da Fundação Nacional de Saúde, logo após o descobrimento de focos desta espécie de molusco no local. Na época estas ações já mostraram ter sido bem-sucedidas, e de fato, na presente pesquisa, o molusco não foi reencontrado (LUZ *et al.* 1974, 1998).

A espécie com maior quantidade foi *B. peregrina*, seguida por *B. occidentalis*, ambas expandiram-se em número de municípios. Um dos municípios apresentou mais de 500 exemplares de moluscos entre todas as espécies. Chama atenção o encontro de *B. straminea* em mais uma mesorregião onde não havia sido registrada anteriormente.

5.2.8 Mesorregião Noroeste

Dos 62 municípios, foram escolhidos 31 para pesquisa, onde 12 localidades foram trabalhadas em média por município, aproximadamente 90% em área rural e 10 em urbana, com 42 coleções hídricas e 121 estações de coleta em 6 km de extensão de atividade de campo para cada município na média, ou 186 km na mesorregião, com 90 moluscos coletados por município, em média (MAACK, 1981; WONS, 1985; LUZ *et al.* 1998; SEMA 2002, 2004; IPARDES 2003, 2004; ESPÍRITO SANTO JR, 2008; MINEROPAR, 2009; IAPAR 2010).

Em lagoa foram 59% de estações com 56% dos exemplares, vala 7% com 26% dos exemplares, escavação com 5% das estações apresentou 5% dos moluscos e outro com 2% teve 2% das capturas, brejo teve 11% das estações e 6% das amostras, rio com 16% das estações apresentou 5% dos moluscos e outro teve 2% de estações e 2% de coletas.

Foram encontradas cinco espécies de *Biomphalaria*:

B. peregrina foi encontrado em 12 novos municípios e foi reencontrado em um, estando, portanto, em 13 dos municípios pesquisados, seis deles com mais de 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. occidentalis foi encontrado em 11 novos municípios, sendo cinco deles com mais 100 caramujos (LUZ *et al.* 1998).

B. straminea foi encontrado em seis novos municípios, todos com menos de 100 moluscos (LUZ *et al.* 1998).

B. oligoza apareceu em um novo município, com mais de 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. intermedia foi coletado em dois novos municípios com menos de 100 animais (LUZ *et al.* 1998).

A espécie com maior quantidade foi *B. occidentalis*, seguida por *B. peregrina* que se expandiu para várias outras cidades. Em cinco municípios nenhum molusco do gênero *Biomphalaria* foi encontrado, mas quatro espécies não registradas anteriormente, foram encontradas na mesorregião e em outros dez municípios a quantidade coletada, foi superior a 100 caramujos.

5.2.9 Mesorregião Norte-Central

Dos 79 municípios, 77 foram pesquisados, com 8 localidades em média para cada município, sendo 25% em área urbana e 75% em rural, com 57 coleções hídricas e 191 estações de coleta, num percurso de 10 km de margens límnicas pesquisadas em média ou 770 km em toda mesorregião, com um resultado de 150 moluscos coletados por município em média (Rey, 1956; MAACK, 1981; WONS, 1985; LUZ *et al.* 1998; SEMA 2002, 2004; IPARDES 2003, 2004; ESPÍRITO SANTO JR, 2008; MINEROPAR, 2009; IAPAR 2010).

Lagoa com 56% das estações de coleta teve 51% dos caramujos, brejo com 13% de estações apresentou 12% dos moluscos, vala com 12% respondeu por 17% das capturas, escavação teve 1% das estações e 1% dos moluscos, assim como rio com 16% das estações tiveram 16% das coletas e outro teve 2% das estações e 3% dos moluscos encontrados.

Foram encontradas sete espécies de *Biomphalaria*:

B. peregrina foi reencontrado em 10 municípios que tinham seu registro, em cinco ela não foi encontrada, e apareceu em 40 outros, totalizando 50 municípios com sua presença, sendo em 11 deles, com coletas superiores a 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. occidentalis não foi reencontrado em dois municípios, mas foi capturado em outras 39 novas cidades, e reencontrado em 11 municípios, no total são 50 municípios com sua presença, 20 deles com mais de 100 moluscos (LUZ *et al.* 1998).

B. tenagophila não foi reencontrado em 12 municípios, enquanto foi reencontrado em dois e encontrado em três novos municípios, ficando assim cinco cidades com esta espécie, em todas elas com menos de 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. straminea não foi reencontrado em três municípios, reencontrado em cinco e em 21 novos municípios, ficando 26 cidades, duas delas com mais de 100 caramujos (LUZ *et al.* 1998).

B. glabrata não foi reencontrado em 10 municípios, reencontrado em cinco e em um novo município, ficando seis municípios com esta espécie, a mais perigosa em relação à esquistossomose no estado, em dois destes municípios foram capturados mais de 100 animais (LUZ *et al.* 1998).

B. oligoza foi encontrado em 13 novos municípios, um deles com mais de 100 capturados (LUZ *et al.* 1998).

B. intermedia foi reencontrado em um município, e encontrado em 10 novos, ficando 11 municípios com este molusco, um deles apresentou mais de 100 unidades (LUZ *et al.* 1998).

A espécie com maior quantidade foi *B. occidentalis*, seguida por *B. peregrina*. Em dois municípios coletou-se mais de 500 exemplares, em quarenta e dois, a quantidade capturada foi maior que 100 animais e em seis, nenhum molusco do gênero *Biomphalaria* foi encontrado. A presença das sete espécies chama a atenção, assim como o fato de que praticamente todas elas tiveram expansão, inclusive duas

te interesse epidemiológico para esquistossomose. A única espécie que não apresentou esta expansão foi *B. glabrata*, possivelmente porque durante muitos anos, principalmente nos municípios que já tinham conhecimento de sua presença e riscos, os focos destes animais foram alvo de ações de saúde ambiental para combatê-lo. (LUZ *et al.* 1974;1998).

5.2.10 Mesorregião Norte Pioneiro

Todos os 46 municípios da mesorregião foram pesquisados, com 9 localidades, em média, por município, em aproximadamente 25% de área urbana e 75% de área rural, com 93 coleções e 292 estações, em 15 km de terreno pesquisado na média dos municípios, ou 690 km no total da mesorregião, com 270 moluscos coletados por município em média (MAACK, 1981; WONS, 1985; LUZ *et al.* 1998; SEMA 2002, 2004; IPARDES 2003, 2004; ESPÍRITO SANTO JR, 2008; MINEROPAR, 2009; IAPAR 2010).

Lagoa teve 54% das estações e 52% das amostras capturadas, rio com 15% das estações teve 17% das coletas, vala 13% de estações e 15% dos animais e escavação 1% das estações e 2% dos exemplares, outro com 2% das estações teve 1% das coletas.

B. peregrina não foi reencontrado em 12 municípios, foi reencontrado em 10 e apareceu em seis novos, estando presente, portanto, em 16, sendo que em três deles com mais de 100 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. occidentalis não foi reencontrado em um município, reencontrado em 12 e apareceu em 19 novos, sendo 31 os municípios em que foi encontrado, 14 deles com mais de 100 caramujos (LUZ *et al.* 1998).

B. tenagophila em 10 municípios não foi reencontrado, em quatro foi encontrado novamente e em três foi encontrado pela primeira vez, ficando sete com sua presença, um deles com mais de 100 amostras (LUZ *et al.* 1998).

B. straminea desapareceu em dois municípios, em sete foi reencontrado e em 12 encontrado agora, sendo 17 os municípios em que está presente no total, em cinco foram encontrados mais de 100 unidades e em um município mais de 500 exemplares (LUZ *et al.* 1998).

B. glabrata não foi reencontrado em quatro municípios em que tinha registro, mas foi encontrado em quatro novos municípios e reapareceu em 27, sendo 31 o total de municípios onde esta espécie, considerada a mais importante, foi encontrada, em 12 destes municípios, o quantitativo foi maior que 100 animais (LUZ *et al.* 1998).

B. intermedia foi reencontrada em um município em que já existia, e em outros 15 novos, ficando 16 municípios ao todo, sendo que em quatro deles foram coletados mais de 100 (LUZ *et al.* 1998).

B. oligoza também foi reencontrada em um município em que já existia e em mais 10 novos, sendo 11 no total, com seis que apresentaram mais de 100 moluscos (LUZ *et al.* 1998).

A espécie com maior quantidade foi *B. occidentalis*, seguida por *B. glabrata*. Em três municípios foram capturados mais de 500 animais e em outros 38 mais de 100, em um município nenhum molusco do gênero *Biomphalaria* foi encontrado. As sete espécies presentes no estado foram localizadas nesta mesorregião, com expansão em sua maioria. *B. glabrata*, apesar das décadas de ações de controle, ainda tem forte presença.

5.3 MUNICÍPIOS

Quanto aos municípios, três situações chamaram a atenção: municípios sem moluscos do gênero *Biomphalaria*, com grande quantidade de moluscos e com simpatria de diversas espécies, principalmente de espécies de importância epidemiológica. Para que elevado número de moluscos e simpatria ocorram, é necessária uma fina sintonia metabólica, genética e fisiológica, tanto em nível individual como coletivo, intra e interespecies e ambiente, podendo indicar a existência de condicionantes favoráveis à instalação e permanência de moluscos do gênero *Biomphalaria*, possibilitando a formação dos focos da esquistossomose (COELHO & CARVALHO, 2008; TELES & CARVALHO, 2008)

Nos aspectos simpatria e quantidade, alguns municípios tiveram destaque, em 5 deles, *B. tenagophila*, *B. glabrata* e *B. straminea* foram encontrados em simpatria, outros 6 apresentaram simpatria de 5 espécies e 17 tiveram 4 espécies em simpatria: Apucarana, Assaí, Bandeirantes, Brasilândia do Sul, Cambará, Cornélio Procopio, Doutor Camargo, Foz do Iguaçu, Ibiporã, Jacarezinho, Leópolis, Londrina, Lunardeli,

Nova América da Colina, Primeiro de Maio, Rancho Alegre, Ribeirão Claro, Santa Mariana, São João do Ivaí, Sarandi, Sertaneja, Siqueira Campos, Tomazina e Uraí. Todos devem ficar sob atenta vigilância, mas 5 deles inspiram atenção ainda maior, por reunirem mais de um aspecto de relevância, os 4 mais comprometidos epidemiologicamente são da mesorregião norte-pioneiro, o quinto, que teve destaque pela quantidade de moluscos, mas de espécie não hospedeira, fica na mesorregião oeste:

Cornélio Procópio (mesorregião norte-pioneiro) - 5 espécies foram encontradas em simpatria, sendo 3 delas, as espécies de maior importância para esquistossomose e a captura atingiu mais de 500 moluscos;

Bandeirantes (mesorregião norte-pioneiro) - 4 espécies foram encontradas em simpatria, sendo 3 delas as de maior importância para esquistossomose e a captura atingiu mais de 500 moluscos;

Uraí (mesorregião norte-pioneiro) - 5 espécies foram encontradas em simpatria, sendo 3 delas as de maior importância para esquistossomose;

Ribeirão Claro (mesorregião norte-pioneiro) - 5 espécies foram encontradas em simpatria, sendo 3 delas as de maior importância para esquistossomose;

São Miguel do Iguaçu (mesorregião oeste) - apresentou 933 exemplares de *B. intermedia*, teve 1060 moluscos, único município com mais de mil animais coletados.

Em 16 municípios (Colombo, Francisco Beltrão, Inajá, Itaúna do Sul, Loanda, Miraselva, Nova Esperança, Ourizona, Paranacity, Presidente Castelo Branco, Rio Bom, Tapira, Telêmaco Borba, Tibagi, Uniflor e Wenceslau Braz), nenhum molusco do gênero *Biomphalaria* foi encontrado, isso pode ter acontecido por diversos motivos; além da probabilidade de ausência real do molusco no município, sabe-se que no momento da pesquisa condições variadas influenciam positiva ou negativamente na captura do exemplar como intervenções e ações mecânicas do próprio homem ou da natureza, através de animais ou eventos climáticos nem sempre controláveis, com

ocorrência próxima ou no momento da coleta, fazendo com que o molusco se disperse ou desapareça temporariamente do local, o que pode explicar não ter sido encontrado nenhum molusco do gênero *Biomphalaria*, mesmo em áreas em que sua presença era esperada, nestes municípios, é desejável repetir a pesquisa em períodos diferenciados, a fim de reafirmar a informação.

Mas é importante frisar que em todas as mesorregiões, a média de estações de coleta ficou acima de 100 por município, algumas com mais de 500, isto quer dizer que, mesmo naqueles municípios onde o número de estações foi menor, seja pelo pequeno tamanho das coleções hídricas encontradas, ou por que suas condições geográficas (águas lólicas, acesso impossível, etc.) vedavam o trabalho, pelo menos mais de 5 quilômetros de coleções hídricas foram pesquisadas, lembrando que, em cada estação quando nenhum molusco fosse encontrado, o procedimento de introduzir a concha de captura na água, ou seja de insistência na procura, deveria ser executado pelo menos 20 vezes. Esse cuidado foi tomado para garantir que, mesmo naquelas mesorregiões em que o número de municípios fosse menor - pela priorização dos recursos para áreas de maior interesse e necessidade - cada município seria pesquisado com a mesma condição de captura do molusco no criadouro, que em última instância é o que dá a medida da pesquisa, pois, se o esforço de coleta é igual em todos os municípios, a probabilidade, ou mesmo a possibilidade do molusco ser encontrado, em cada um deles, se lá ele existir no momento da pesquisa, será garantida.

6 CONCLUSÃO

Foram pesquisados 53% dos municípios do Paraná, 210 ao todo, somando uma população de 10.686.247 pessoas ou 73% da população paranaense. A área da pesquisa abrangeu 199.727 km² ou 56% da área total do estado, com 11 Km de margens trabalhadas por município, alcançando 2.310 km de extensão em pontos coleta.

Todas as mesorregiões, bacias hidrográficas, relevos, tipos de solos, vegetação e climas foram estudados em 2.077 localidades, divididas em 10 por município na média, com 45.122 pontos de coleta, cerca de 215 em cada município, distribuídos por 14.283 coleções hídricas ou 68 por município, onde foram coletados 33.001 exemplares de moluscos de 7 espécies do gênero *Biomphalaria*: *B. peregrina*, *B. occidentalis*, *B. tenagophila*, *B. straminea*, *B. glabrata*, *B. intermedia*, *B. oligoza*.

As espécies predominantes em quantidade foram *B. occidentalis*, *B. peregrina*, seguidas por *B. straminea* e *B. glabrata*, enquanto *B. tenagophila* foi o molusco que apresentou menor número. *B. peregrina* foi a única espécie presente em todas as mesorregiões. *B. straminea* teve uma expansão importante, mesmo em áreas distantes dos locais onde já tinha registro. Com exceção de *B. tenagophila* e *B. glabrata*, todas as espécies expandiram, mas nenhuma nova espécie foi encontrada.

As áreas de maior risco para esquistossomose no Paraná continuam localizadas no Norte Pioneiro, avançando para o Norte-Central, mesmo em regiões consideradas desfavoráveis para moluscos do gênero *Biomphalaria*, principalmente pelas temperaturas, foram encontrados exemplares de mais de uma espécie.

A vigilância e o monitoramento contínuo do estado, em relação aos hospedeiros intermediários da esquistossomose, devem ser desenvolvidos de forma contínua, priorizando os municípios de maior risco quanto à presença de moluscos de importância epidemiológica, pois se dispõe hoje de métodos de diagnóstico simples, rápidos e baratos, assim como de medicamentos eficientes e praticamente sem efeitos colaterais, mas estas medidas ainda são insuficientes para impedir a transmissão da doença. A farmacoterapia tem sido útil para reduzir a morbidade, mas se mostra ineficaz no controle da transmissão, pois mesmo quando tratado o homem se reinfecta quando mantém o contato com fontes de infecção. A esquistossomose tem apresentado focos de transmissão aparentemente inatingíveis pelas medidas

usuais de controle, tornando necessária uma visão epidemiológica profunda, para que haja possibilidade de se alcançar, não só o controle da morbidade, mas também o da transmissão (TIMBÓ; LIMA, 1988; KATZ, 1980, 1999; KATZ; DIAS, 1999; CARVALHO *et al.*, 2008).

6.1 PERSPECTIVAS

Concentrar esforços na redução dos locais propícios ao desenvolvimento dos caramujos que atuam como hospedeiros intermediários de *S. mansoni* e na ampliação de atividades de controle que levem em conta a realidade local, priorizando ações educativas e de diagnóstico, buscando a mudança de práticas adotadas na ocupação e uso do solo, através do envolvimento das equipes de estratégia de saúde da família dos municípios com maior risco para esquistossomose, apresentados neste trabalho.

Pesquisar os municípios restantes no estado.

Realizar exame parasitológico dos moluscos de importância epidemiológica, nos municípios onde eles foram encontrados.

Verificar a possível adaptação biológica e consequente capacidade de transmissão de *S. mansoni* por *B. straminea* e/ou *B. tenagophila* no Paraná, fator que seria extremamente importante para a expansão da esquistossomose no estado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-MACHADO, P. O modelo: Paineis de programa especial de controle da esquistossomose. In: **Anais da VI Conferência Nacional de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 1977, p. 267-84.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia dos Organismos**. São Paulo: Ed. Moderna Ltda, 1996. v. 2.

AMARAL, R. S.; PORTO, M. A. S. Evolução e situação atual do controle da esquistossomose no Brasil. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 27, supl. III, p. 73-90, 1994.

ANARUMA FILHO, F.; SANTOS, R. F. Indicadores da relação entre estrutura da paisagem, degradação ambiental e esquistossomose mansoni. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007, Minas Gerais. **Anais...**, Minas Gerais, 2007, v. 8, p. 1-2.

ANDRADE, M. E. B. Geografia Médica: origem e evolução. In: BARRADAS, R. B. **Doenças endêmicas**: abordagens sociais, culturais e comportamentais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. p. 151-166.

ANDRADE, Z. A. A esquistossomose no Brasil após quase um século de pesquisas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 1, p. 509-513, 2002.

Aquaauto plantas de aquário. Disponível em:

<http://www.plantasdeaquario.com/FotoMax/AquaN01gall.32.jpg&imgrefurl=http://www.plantasdeaquario.com/Aquaauto.htm&usg=__9QgYqhzPQ8qBLJTK7Al5jejVYqw=&h=320&w=707&sz=99&hl=pt-BR&start=2&zoom=1&itbs=1&tbnid=9fQw8TYiWEeqYM:&tbnh=63&tbnw=140&prev=/images%3Fq%3Daquaauto%2Bplantas%2Bde%2Baqu%25C3%25A1rio%26hl%3Dpt-BR%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:1>.

BALDY, J. L. S.; AMATO NETO, V. **Doenças Transmissíveis**. São Paulo: Ed. Sarvier, 1989.

BARBOSA, C. S.; BARBOSA, F. S. Padrão epidemiológico da esquistossomose em comunidade de pequenos produtores rurais de Pernambuco, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 1, p. 129-137, 1998.

BARBOSA, C. S.; FAVRE, T. C.; AMARAL, R. S.; PIERI O. S. Epidemiologia e controle da esquistossomose mansoní. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI, H.L. ***Schistosoma mansoní e esquistossomose***: uma visão multidisciplinar. . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 965-1008.

BARBOSA, C. S.; MONTENEGRO, S. M. L.; ABATH, F. G.; DOMINGUES, A. L. C. Eventos epidemiológicos relacionados à transmissão da esquistossomose em áreas rurais e urbanas de Pernambuco. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 96, p. 169-172, 2002.

BARBOSA, C. S.; PIERI, O. S.; SILVA, C. B.; BARBOSA, F. S. Ecoepidemiologia da esquistossomose urbana na Ilha de Itamaracá, Estado de Pernambuco. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, p. 1-9, 2000.

BARBOSA, C. S.; SILVA, C. B.; BARBOSA, F. S. Esquistossomose: reprodução e expansão da endemia no Estado de Pernambuco no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, n. 6, p. 609-616, 1996.

BARBOSA, F. S. Considerações sobre métodos profiláticos no controle da esquistossomose e os cuidados primários de saúde. **Ciência e Cultura**, n. 32, p. 1628-1632, 1980.

_____. Epidemiologia. In: CUNHA, A. S. (Ed.). **Esquistossomose mansoní**. São Paulo: Ed. da USP, 1970. p. 31-60.

_____. Morbidade da esquistossomose. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, v. 18, p. 3-159, 1966.

_____. Natural infection with *Schistosoma mansoní* in small mammals trapped in the course of a schistosomiasis control project in Brazil. **Journal. Parasitology**, n. 58, p. 405-407, 1972.

BARBOSA, F. S.; BARBOSA, C. S. Determination and control of schistosomiasis. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 90, n. 1, p. 155-159, 1995.

BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, p. 389-397, 1996.

BARCELLOS, C.; COUTINHO, K.; PINA, M. F.; MAGALHÃES, M. M. A. F.; PAOLA, J. C. M. D.; SANTOS, S. M. Inter relacionamento de dados ambientais e de saúde:

análise de risco à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando Sistemas de Informações Geográficas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 3, p. 597-605, 1998.

BARCELLOS, C.; PUSTAI, A. K.; WEBER, M. A.; BRITO, M. R. V. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, p. 246-250, 2005.

BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. **Informática Pública**, v. 4, n. 2, p. 221-230, 2002.

BARCELLOS, C.; SANTOS, S. M. Georreferenciamento de dados secundários sobre ambiente e saúde. In: SEMANA ESTADUAL DE GEOPROCESSAMENTO, 1., 1996, Rio de Janeiro. **Anais...**, Rio de Janeiro: Fórum Estadual de Geoprocessamento, 1996.

BARRETO, M. L. **Esquistossomose Mansônica**. Distribuição da doença e organização social do espaço. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Bahia, 1982.

BARRETO, M. P. Movimento migratório e sua importância na epidemiologia de doenças parasitárias no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, n. 1, p. 91-102, 1967.

BAVIA, M. E. **Geographic information systems for schistosomiasis in Brazil**. 99 f. Tese (Doutorado) - Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana, 1996.

_____. Monitoramento ambiental e o controle das doenças endêmicas através da identificação de áreas de risco. In: II SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 2004, Sergipe. **Anais...**, Sergipe, 2004, p. 1-10.

BERNARDINI, O. J.; MACHADO, M. M. Esquistossomose mansonii em Santa Catarina: isolamento do *Schistosoma mansonii* primeiro foco de transmissão ativa em São Francisco do Sul. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, n. 10, p. 213, 1981.

BINA, J. C. A expansão da esquistossomose mansonii no Brasil: Fatores determinantes e sugestões para o seu controle. **Revista Médica da Bahia**, v. 22, n. 1, p. 86-100, 1976.

BORDA, C. E.; REA, M. J. F. *Biomphalaria tenagophila* potencial vector of *Schistosoma mansoni* in the Paraná River basin (Argentina and Paraguay). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, Vol. 102(2): 191-195, March 2007.

BRASIL. Conselho de Desenvolvimento Social. **Programa especial de controle da esquistossomose**. Rio de Janeiro, CDS, 1976a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **6.^a Conferência Nacional de Saúde**: painel programa especial de controle de esquistossomose Brasília, 1977. 92 p. Conferência Nacional de Saúde, 6, Brasília, 1-5 ago.1977.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A SUCAM e as grandes endemias**. Relatório preliminar. Brasília, 1987.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Controle da esquistossomose**. Operações de Malacologia / Diretrizes Técnicas. Brasília, DF, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Controle da Esquistossomose**: Diretrizes Técnicas. 2. ed. Brasília, 1998. 70 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Abordagens Espaciais na Saúde Pública**. Brasília, 2006. 135 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Brasília, 2007. 122 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 0004/76, de 14 de julho de 1976. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 jul. 1976b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 2.472/2010, de 31 de agosto de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1 set. 2010a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 7. ed. Brasília, 2009a. 840 p.

BRASIL. Ministério da Saúde - DATASUS/PCE/BR. **Reunião de Avaliação Nacional**. Brasília, out. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde/SVS. **Vigilância e Controle de Moluscos de Importância Epidemiológica**: Diretrizes Técnicas. Programa de Vigilância e controle da Esquistossomose (PCE). 2. ed. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. Fundação IBGE/IBE Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Censo Demográfico 2000**: Características da População e dos domicílios. IBGE 2001 estimado para 2010b.

BRASIL. Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN. **Dados**. 2010c. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/novo/>>. Acesso em: 25/11/2010.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde - SVS/MS. **Reunião Técnica do Programa de Controle da esquistossomose**, Rio de Janeiro, out. 2009b.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde - SVS/MS. **Oficina de Atualização do Programa de Controle da esquistossomose**, Rio de Janeiro, out. 2010d.

BURLANDY-SOARES, L.C.; DIAS, L.C.S; KANAMURA, H.Y.; OLIVEIRA, E.J; CIARAVOLO, R.M. Schistosomiasis mansoni: follow up of control program based on parasitologic and serologic methods in a brazilian community of low endemic. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 98: 853-859, 2003.

BURSTEIN, T. R. Sistemas de informacion geografica y su aplicacion en la salud publica. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica**, v. 19, n. 3, p. 107, 2002.

CALDEIRA, R. L.; TEODORO, T. M.; GOMES, Maria Flávia Belfort; CARVALHO, O. S. Preliminary studies investigating the occurrence of *Biomphalaria cousini* in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 105, n. 4, p. 485-487, July 2010.

CALDEIRA, R. L.; PASSOS, L. K. J. P.; CARVALHO, O. S. Molecular epidemiology of Brazilian *Biomphalaria*: A review of the identification of species and the detection of infected snails. **Acta Tropica**, n. 111, p. 1-6, mar 2009.

CAMARGO, C. P. F.; CARDOSO, F. H.; MAZZUCCHELI, F.; MOISÉS, J. A.; KOWARICK, L.; ALMEIDA, M. H. T.; SINGER, P. I.; BRANT, V. S. (1975). **Crescimento e pobreza**. São Paulo: Ed. Loyola, 1976.

CAMARGO, J. F. de. Crescimento da população do Estado de São Paulo: relação entre a Economia e Demografia. **Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras**, Universidade de São Paulo, n. 153, 1952.

CARNEIRO, O. C.; SANTOS, R. L. O uso de técnicas de geoprocessamento na saúde pública: a análise espacial aplicada na determinação de áreas de doenças endêmicas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...**, Foz do Iguaçu, 2001, p. 925-926.

CARVALHEIRO, J. R. Processo migratório e disseminação de doenças. In: **Texto de Apoio**. Ciências Sociais. Rio de Janeiro: APCE-ABRASCO, 1983. p. 29-55.

CARVALHO, E.M.F.; ACIOLI, M.D.; BRANCO, M.A.F.; COSTA, A.M; CESSE, E.A.P.; ANDRADE, A.G.; MELLO, E.M.L.L. Evolução da esquistossomose na Zona da Mata Sul de Pernambuco. Epidemiologia e situação atual: controle ou descontrole? **Cadernos de Saúde Pública** 14: 787-795, 1998.

CARVALHO, O. S. Intermediate hosts of *Schistosoma mansoni* in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 87, p. 307-309, 1992. Supplement 4.

CARVALHO, O. S.; AMARAL, R. S.; DUTRA, L. V. SCHOLTE, R. G. C.; GUERRA, M. A. M. Distribuição espacial de *Biomphalaria glabrata*, *B. straminea* e *B. tenagophila*, hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* no Brasil. In: _____; COELHO, P.M.Z.; LENZI. H.L. ***Schistosoma mansoni* e esquistossomose**: uma visão multidisciplinar. . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 393-433.

CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI. H.L. ***Schistosoma mansoni* e esquistossomose**: uma visão multidisciplinar. . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 1.124 p.

CARVALHO, O. S.; GUIMARÃES, C. T.; MASSARO, C. L.; BONÉSIO, J. E. R. Situação atual da esquistossomose mansoni no Lago da Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, S. Paulo, n. 19, p. 270-7, 1985.

CARVALHO, O. S.; PASSOS, L. K. J. P.; MENDONÇA, C. L. F. G.; CARDOSO, P. C. M.; CALDEIRA, R. L. **Moluscos brasileiros de importância médica**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisas René Rachou – FIOCRUZ, 2008. 86 p.

CHIEFFI, P. P. Resistência de cepa de *Biomphalaria tenagophila*, originária de Londrina (Paraná, Brasil), à infecção por duas cepas de *Schistosoma mansoni*. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, n. 9, p. 209-14, 1975b.

_____. Suscetibilidade à infecção por *Schistosoma mansoni* de cepas de *Biomphalaria tenagophila* originárias dos Estados de São Paulo e Paraná. **Revista Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, n. 17, p. 92-6, 1975a.

CHIEFFI, P. P.; SIQUEIRA, J. G. V.; PASCHOLOTTI, M. A. Estudo sobre o método de eclosão de miracídio para o diagnóstico da esquistossomose mansônica, em inquéritos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, n. 30, p. 65-75, 1978.

CHIEFFI, P. P.; WALDMAN, E. A. Aspectos particulares do comportamento epidemiológico da esquistossomose mansônica no Estado de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, July/Sept. 1988.

CLEMENTS, A. C. A.; LWAMBO, N. J. S.; BLAIR, L.; NYANDINDI, U.; KAATANO, G.; KINUNG'HI, S.; WEBSTER, J. P.; FENWICK, A.; BROOKER, S. Bayesian spatial analysis and disease mapping: tools to enhance planning and implementation of a schistosomiasis control programme in Tanzania. **Tropical Medicine International Health**, v. 11, n. 4, p. 490-503, 2006.

CLESSIN, S. **Die Familie der-Limnaeiden enthaltend die Genera Planorbis, Limnaeus, Physa und Amphipeplea**. In: MARTINI; CHEMNITZ. Systematisches Conchylien-Cabinet, Bauer & Raspe, Nürnberg, 1883-1886. p. 29-430.

CODA, C.; FALCI, N.; MENDES, F. A. T. Contribuição para o estudo e a profilaxia da esquistossomose mansônica no Estado de São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, n. 19, p. 26-58, 1959.

COELHO, P. M. Z.; ANDRADA, Z. A.; BORGES, C. M. C.; RIBEIRO, F.; BARBOSA, L. Evolução do *Schistosoma mansoni* no hospedeiro intermediário. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI, H.L. **Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar**. . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 459-484.

CORRÊA, M. O. A Incidência de esquistossomose mansoni em imigrantes oriundos de outros Estados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, n. 13, p. 91-8, 1953.

COSTA, M. C. N.; TEIXEIRA, M. G. L. C. A concepção de “espaço” na investigação epidemiológica. **Caderno de Saúde Pública**, v. 15, n. 2, p. 271-279, 1999.

COURA, J. R. Controlo f Schistosomiasis in Brazil: perspectives and proposals. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 90, n. 1, p. 257-260, 1995.

COURA, J. R. *et al.* Evolutive pattern of schistosomiasis and life-span of *Schistosoma mansoni* in patients living in non endemic area in Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, n. 8, p. 193-198, 1974.

COURA, J. R.; AMARAL, R. S. Epidemiological and control aspects of schistosomiasis in brazilian endemic areas. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 9, n. 1, p. 13-19, 2004.

COURA-FILHO, P. An alternative model for schistosomiasis control with active participation by the population through the Unified Health System (SUS) in Taquaraçu de Minas (Minas Gerais, Brazil) from 1985 to 1995. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, suppl. 2, p. 111-122, 1998.

_____. Distribuição da esquistossomose no espaço urbano 2. Aproximação teórica sobre a acumulação, concentração, centralização do capital e a produção de doenças. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 13, n. 3, p. 415-424, 1997.

COUTINHO, J. O.; PESSOA, S. B. Sobre um foco autóctone da Esquistossomose mansônica em Jacarezinho, (Norte do Paraná). **O Hospital**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 4, p. 531-542, 1949.

CUNHA NETO, A. G. *Biomphalaria straminea* em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro**, n. 15, p. 151, 1972.

CUNHA, A. S. *et al.* **Esquistossomose mansoni**. São Paulo: Sarvier, 1970. 435 p.

DACACH, N. G. **Saneamento Básico**. Livros Técnicos e Científicos Rio de Janeiro: Editora S.A, 1979.

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS (DMAE). **Ocorrência de *Biomphalaria* na cidade de Porto Alegre**. [Apresentado ao 8.º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, Rio de Janeiro, 1975.].

DESLANDES, N. Técnica de dissecação e exame de planorbídeos. **Revista do Serviço Especial de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 371-382, abr. 1951.

DIAS, L. C. S.; GLASSER, C. M.; JR MARÇAL, O.; BONESSO, P. I. P. Epidemiologia da esquistossomose mansônica em área de baixa endemicidade. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 10, suppl. 2, Rio de Janeiro, July 1994. 260 p.

DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CAMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004.

DUNKER, W. Diagnoses specierum novarum generis *Planorbis* collectionis Cumingianae. **Proceedings of the Zoological Society of London**, n. 1, p. 40-43, 1848.

ELIAS, M. S.; TINEM, R. N. Estudo do impacto das ações de saneamento segundo condições de vida e saúde em Curitiba-PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA. 3., 1995, Salvador. **Anais...**, Salvador, 1995.

ENK, M. J.; LIMA, A. C. L.; MASSARA, C. L.; COELHO, P. M. Z.; SCHALL, V. T. A combined strategy to improve the control of *Schistosoma mansoni* in areas of low prevalence in Brazil. **American Journal of Tropical Medicine**, v. 78, p. 140-146, 2008.

ENK, M. J.; LIMA, A. C. L.; BARROS, H. S.; MASSARA, C. L.; COELHO, P. M. Z.; SCHALL, V. T. Factors related to transmission of and infection with *Schistosoma mansoni* in a village in the South-eastern Region of Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 105, n. 4, July 2010.

ESTEVEZ, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1988. 574p.

FARIAS, L. M. M.; RESENDES, A. P. C.; SABROZA, P. C.; SOUZA-SANTOS, R. Análise preliminar do sistema de informação do Programa de Controle da Esquistossomose no período de 1999 a 2003. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 1, p. 235-239, 2007.

FEACHEM, R. G., BRADLEY, D. J., GARELICK, H., MARA, D. D. **Sanitation & Diseases**. Capítulo 32: *Schistosoma* and Schistosomiasis, John Wiley & Sons, Chichester, 1983.

FELTES, G. **Estudo Epidemiológico Retrospectivo do *Schistosoma mansoni* no Estado do Paraná**. Dissertação (Mestrado), Curitiba, Paraná, 2002.

FERRARI, T. C. A.; DRUMMOND, S.; REIS, M.G. Neuroesquistossomose. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI, H.L. ***Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 807-820.

FERREIRA, J. M.; MEIRA, J. A. Três casos de esquistossomose mansoni procedentes do interior do Estado de São Paulo (Ourinhos, Palmital e Ipauçu). Foco autóctone na cidade de Ourinhos. **Revista Paulista de Medicina**, n. 41, p. 15-8, 1952.

FORATTINI, O. P. F. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. São Paulo: Artes Médicas, EDUSP, 1992.

FREITAS, C. A. Situação atual da esquistossomose no Brasil. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, n. 24, p. 3-63, 1972.

FREITAS, J. R.; BEDÊ, L. C.; MARCO Jr, P.; ROCHA, L. A.; SANTOS, M. B. L. Population dynamics of aquatic snail in Pampulha reservoir. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 82, p. 299-305, 1987.

FRÓES, O. M.; LIMA, D. F. Contribuição ao estudo da biogeografia, sistemática e ecológica dos Planorbideos (Gastropoda, - Planorbidae) do Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Serie Zoologia - Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, n. 47, p. 67-72, 1975.

FURTADO, C. **Formação econômica no Brasil**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Fundo de Cultura, 1961.

GAZZINELLI, M.F.; GAZZINELLI, A.; SANTOS, R.V; GONÇALVES, L.A.O.; A interdição da doença: uma construção cultural da esquistossomose em área endêmica, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública** 18: 1629-1638, 2002.

GRAEFF-TEIXEIRA, C.; ANJOS, C. B.; OLIVEIRA, V. C.; VELLOSO, C. E. P.; FONSECA, M. B. S.; VALAR, C.; MORAES, C.; GARRIDO, C., AMARAL, R. S. Identification of a transmission focus of *Schistosoma mansoni* in the southernmost Brazilian state, Rio Grande do Sul. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 94, p. 9-10, 1999.

GRAHAM, D. H.; HOLLANDA FILHO, S. B. **Migration, regional and urban growth and development in Brazil**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Econômica, USP, 1971. Mimeo.

IAROTSKI, L.S.; DAVIS, A. The schistosomiasis problem in the world: r e s u l t s of a WHO questionnaire survey. Bulletin of the **World Health Organization**. 59, p. 119-127, 1981.

JOHN, R.; EZEKIEL, M.; PHILBERT, C.; ANDREW, A. Schistosomiasis transmission at high altitude crater lakes in Western Uganda. **BMC Infectious Disease**, v. 8, p. 1-6, 2008.

JORDAN, P.; WEBBE, G.; STURROCK, R. F. **Human Schistosomiasis**. Cambridge: University Press, 1993. 465 p.

_____. **Schistosomiasis epidemiology treatment and control** London. W. Heinemann Medical Books, 1982.

Katz N. Brazilian contributions to epidemiological aspects of schistosomiasis mansoni. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 87 (supl IV): 1-9, 1992.

KATZ, N. Experiências com quimioterapia em grande escala no controle da esquistossomose no Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, S. Paulo, n. 22, p. 40-51, 1980.

KATZ, N.; ALMEIDA, K. Esquistossomose, xistosa, barriga d'água. **Revista Ciência e Cultura**, v. 55, n. 1, p. 38-43, 2003.

KATZ, N.; CHAVES, A.; PELLEGRINO, J. A simple device for quantitative stool tick-smear technique in schistosomiasis mansoni. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, S. Paulo, n. 14, p. 397-400, 1972.

KATZ, N.; DIAS, L. C. S. Esquistossomose mansoni. In: **Parasitologia humana e seus fundamentos gerais**. Benjamin Cimerman e Sérgio Cimerman. Ed. Atheneu, 1999.

KATZ, N.; PEIXOTO, S. V. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 33, p. 303-308, 2000.

KATZ, N.; ROCHA, R. S.; CHAVES, A. Clinical trials with praziquantel in schistosomiasis mansoni. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, S. Paulo, n. 23, p. 72-78, 1981.

KATZ, N.; ROCHA, R. S.; PEREIRA, J. P. Controle da esquistossomose em Peri-Peri (Minas Gerais) através de repetidos tratamentos clínicos e aplicações de moluscicida. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, S. Paulo, 22 (supl. 4), p. 203-211, 1980.

KAWAZOE, U.; PINTO, A. C. M. Importância epidemiológica de alguns animais silvestres na esquistossomose mansônica. **Revista de Saúde Pública**, S. Paulo, n. 17, p. 345-366, 1983.

LIMA, E. C. Expansão da esquistossomose nos Estados de São Paulo e Paraná face aos movimentos migratórios. **Faculdade Médica da Universidade Federal do Paraná**, v. 9, n. 10 (1/2), p. 93-112, 67.

LIMA, E. C.; LUZ, E. Esquistossomose mansônica no Estado do Paraná: estudo da distribuição da fauna planorbidica como fator de localização da endemia. **Boletim da Universidade do Paraná**, Departamento de Medicina Preventiva, Curitiba, v. 1, p. 3-255, abr. 1965.

LIMA, Virgília L. C. de. A Esquistossomose Urbana e a Heterogeneidade Social e Epidemiológica da População do Município de Campinas, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, jan./mar. 1995.

LOBO, A. G. S.; LUZ, E. Contribuição ao conhecimento da distribuição geográfica dos planorbídeos no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Malaria**, v. 6, n. 4, p. 555-565, 1954.

LOPES, J. R. B.; PATARRA, N. L. Redistribuição regional e rural-urbana da população brasileira. **Cadernos Cebrap**, n. 20, p. 17- 40, 1975.

LOUZADA, J. L. Z. Esquistossomose mansônica: primeiro caso autóctone do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Medicina.**, n. 30, p. 533-5, 1973.

LUTZ, A. O *Schistosomum mansoni* e a schistosomatose segundo observações feitas no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 1919.

LUZ, E.; SILVA, M. S.; CARVALHO, A. P.; CASTRO, N. Atualização da sistemática e distribuição geográfica dos planorbídeos (Gastropoda, Pulmonata) no Estado do Paraná (Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 27, n. 1, 2, 3, 4, p. 39-55, 1998.

LUZ, E.; KOTAKA, P. I.; BARANSKI, M. C. **Novo foco de esquistossomose mansônica no Estado do Paraná (Município de Moreira Sales)**. Trabalho apresentado ao X Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina tropical em Curitiba, fevereiro de 1974.

LUZ, E.; REIS, S. R.; MEMBRIVE, A. A.; TONET, A.; STUMPF, I. V. K. Dispersão passiva de *B. glabrata* e *B. tenagophila*, pela criação de *Rana catesbiana*, Schaw. **Arquivos de biologia e tecnologia**, Curitiba, v. 24, n. 4, p. 469-473, 1981.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro: José Olympio Editora/Secretaria da Cultura e Esportes do Estado do Paraná; 1981.

MAGALHÃES, B. F.; DIAS, C. B. Esquistossomose de Manson: Estudos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 41, p. 363-440, 1944.

MAGALHÃES, L. A.; DIAS, L. C. S.; PIZA, J. T.; TAKAKU, L.; PEREIRA, A. A. Aspectos epidemiológicos da esquistossomose mansônica na região da represa de Americana, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, n. 7, p. 21-8, 1973.

MARICONI, F. A. M. **Inseticidas e seu emprego no Combate às Pragas**. 7. ed. São Paulo: Livraria Nobel S/A, 1988. Tomo 1.

MARQUES, A. C. Migrações internas e as grandes endemias. **Revista Brasileira de Malaria e Doenças Tropicais**, n. 31, p. 137-58, 1979.

McNALLY, K. **Developing risk assessment maps for *Schistosoma* based on climate grids and remotely sensed data**. 42 f. Dissertação (Mestrado) - Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana, 2003.

MONETTI, V.; CARVALHO, P. R. **Mortalidade materna e na infância no Estado de São Paulo de 1960 a 1970**. Aspectos demográficos, sócio-culturais e médico-sanitários. São Paulo: Instituto de Saúde, 1975.

MORGAN, J.A.T.; DEJONG, R.J.; SNYDER, S.D.; MKOJI, G.M.; LOKER, E.S. *Schistosoma mansoni* and *Biomphalaria*: past history and future trends. **Parasitology** 123: 211-228, 2001.

MOTT, K. E.; CLINE, B. L. Advances in epidemiology survey methodology and techniques in schistosomiasis. Bulletin of the **World Health Organization**, n. 58, p. 639-647, 1980.

NEGRÃO-CORREA, D. A.; COELHO, P. M. Z.; ANDRADE, Z. A.; MARTINS-SOUZA, R. L.; PEREIRA, C. A. J. *Biomphalaria* e *Schistosoma mansoni*: papel do sistema interno de defesa do molusco na susceptibilidade ao parasito. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI, H.L. ***Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 485-509.

NEVES, J. **Doenças infecciosas e parasitárias em pediatria**. Rio de Janeiro: Gunabara Koogan, 1981. 651 p.

_____. **Doenças infecciosas e parasitárias**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 856 p.

OHLWEILER, F. P.; TAKAHASHI, F. Y.; GUIMARÃES, M. C. A.; GOMES, S. R.; KAWANO, T. . **Manual de Gastrópodes Limnicos e Terrestres do Estado de São Paulo associados às Helmintoses**. Porto Alegre: Redes Editora, 2010. 224 p.

OLAZARRI, J. *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny) 1835 (Moll. Gastr.) en la zona de Salto Grande. 1o - Ambientes de cria. **Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay**, n. 5, p. 321-46, 1981.

ORBIGNY, A. Synopsis terrestrium et fluviatilium molluscorum, in suo per American meridionalem itinere collectorum. **Magasin de Zoologie**, Classe 5 (61-62), p. 1-44, 1835.

PARAENSE, W. L. *Biomphalaria kuhniana* (Clessin, 1883), planorbid mollusc from South America. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 83, n. 1, p. 1-12, 1988.

_____. *Biomphalaria occidentalis* SP. N. from south america (Mollusca Basommatophora Pulmonata). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 76, n. 2, p. 199-211, 1981.

_____. *Biomphalaria oligoza* n.n. for *Tropicorbis philippianus* (Dunker) sensu Lucena. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 34, n. 3, p. 379-386, 1974.

_____. *Biomphalaria tenagophila guaibensis* ssp. n. from Southern Brazil and Uruguay (Pulmonata:Planorbidae). I-Morphology. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, n. 79, p. 465-9, 1984.

_____. Distribuição dos caramujos no Brasil. **Anais da Academia Mineira de Medicina**, n. 14 (Supl.), p. 117-28, 1986.

_____. Estado Atual da Sistemática dos Planorbídeos brasileiros (Mollusca, Gastropoda). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 55, p. 105-128, 1975.

_____. **Fauna planorbídica do Brasil**. In: LACAZ, C. da S. Brasil. São Paulo: Ed. Edgard Blücher/EDUSP, 1972. p. 213-9.

_____. Histórico do Gênero *Biomphalaria*, morfologia e sistemática morfológica. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI, H.L. **Schistosoma mansoni e esquistossomose: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 285-308.

_____. Planorbideos hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*. In: CUNHA, A. S. (Ed.). **Esquistossomose mansoni**. São Paulo: Ed. da USP, 1970. p. 13-30.

_____. The schistosome vectors in the Americas. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 96, (Suppl.), p. 7-16, 2001.

_____. The synonymy and distribution of "*Biomphalaria peregrina*" in the Neotropical Region. **Revista Brasileira de Biologia**, n. 26, p. 269-96, 1966.

PARAENSE, W. L.; CORRÊA, L. R. A potential vector of *Schistosoma mansoni* in Uruguai. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 84, p. 281-288, 1989.

_____. Differential susceptibility of *Biomphalaria tenagophila* populations to infection with a strain of *Schistosoma mansoni*. **Journal of Parasitology**, n. 64, p. 822-6, 1978.

_____. Further experiments on susceptibility of *Biomphalaria amazonica* to *Schistosoma mansoni*. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 80, n. 3, p. 259-262, 1985.

_____. Probable extension of schistosomiasis mansoni to Southern most Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, n. 82, p. 577, 1987.

_____. Susceptibility of *Australorbis tenagophilus* to infection with *Schistosoma mansoni*. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, n. 5, p. 23-9, 1963.

_____. Susceptibility of *Biomphalaria amazonica* to infection with two strains of *Schistosoma mansoni*. **Revista Instituto Medicina Tropical**, v. 13, n. 6, p. 387-390, 1971.

_____. Susceptibility of *Biomphalaria peregrina* from Brazil and Ecuador to two strains of *Schistosoma mansoni*. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, S. Paulo, n. 15, p. 127-30, 1973.

PARAENSE, W. L.; DESLANDES, N. *Australorbis intermedius* sp. N. from Brazil (Pulmonata, Planorbidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, p. 343-350, 1962.

_____. Observations on the morphology of "*Australorbis glabratus*". **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 53, p. 87-103, 1955.

_____. The renal ridge as a reliable character for separating *Taphius glabratus* from *Taphius tenagophilus*. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 8, n. 4, p. 456-472, 1959.

PARANÁ. Iapar – Instituto Agronômico do Paraná. **Mapas climáticos do Estado do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/>>. Acesso em: 10/03/2008a.

PARANÁ. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e social do Paraná. **Diagnóstico social e econômico**: sumário executivo. Curitiba:IPARDES, 2003, p. 29

PARANÁ. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social do Paraná Ipardes. **Leituras regionais** – mesorregiões geográficas paranaenses. Curitiba - 2004. Disponível em:

<<http://www.ipardes.gov.br/sistemas/publicacoes/conteudo.php?ano=2004>>.

Acesso em: 4/1/2008b.

PARANÁ. Minerais do Paraná – MINEROPAR. **Geologia e morfologia do Paraná**. Disponível em:

<<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=12>>.

Acesso em: 20/12/2009.

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED / PR / Programa de Desenvolvimento Educacional / PDE. **Atlas do Paraná - O Uso de Novas Tecnologias**. Elaboração de: Clóvis do Espírito Santo Jr. SEED-PDE 2008c. Disponível em:

<<http://www.slideshare.net/Padme/geografia-atlas-do-paran-localizacao-geografica>>.

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE DE RECURSOS HÍDRICOS – SEMA. **Mesorregiões**. 2002.

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE DE RECURSOS HÍDRICOS – SEMA. **Sedes Urbanas**. 2004.

PARANÁ. SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO. **Vigilância Ambiental** – Vetores. ESQUISTOSSOMOSE. Informações gerais. Disponível em:

<<http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1028>>.

Acesso em: 25/9/2007 e 4/1/2010.

PASSOS, A. C.; CARVALHEIRO, J. R.; GOMES, U. A.; KIMURA, E. T.; SILVA, G. F.; SATO, H. T.; BETTIOL, H.; MAIMONE, J. M. C.; VILIARES, J. A.; UEMURA, L.; ALVES, L. N.; MARTINS, M. F. Descrição de um novo foco endêmico de esquistossomose mansônica no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, n. 13, p. 341-7, 1979.

PASSOS, L. K. J.; CLADEIRA, R.L.; CARVALHO, O. S. Técnicas utilizadas no estudo dos moluscos do gênero *Biomphalaria* e na manutenção do ciclo do *Schistosoma mansoni*. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI, H.L. ***Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar.** . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 529-544.

PASTORE, J. **Brasília: a cidade e o homem.** São Paulo: Companhia Edit. Nacional, 1969.

PELLEGRINI FILHO, A.; REMOS, C.; RIBEIRO, J. A medicina comunitária, a questão urbana e a marginalidade. In: GUIMARÃES, R. **Saúde e medicina no Brasil.** Contribuição para um debate. Rio de Janeiro: Graal, 1978.

PELLON, A. B., TEIXEIRA, I. **Distribuição da esquistossomose mansônica no Brasil.** Rio de Janeiro: Divisão de Organização Sanitária, 1950.

_____. **Parasitologia Médica.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 897 p.

_____. **O inquérito helmintológico escolar em cinco estados das regiões Leste, Sul e Centro-Oeste.** Ministério da Educação e Saúde, Departamento Nacional de Saúde. Rio de Janeiro: Divisão de Organização Sanitária, 1953.

PIERI, O. S.; FAVRE, T. C. Diapausa em *Biomphalaria glabrata*. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI, H.L. ***Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar.** . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 419-433.

PINTO, D. B. DESLANDES, N. Contribuição ao Estudo Sistemático de planorbídeos brasileiros. **Separata da Revista do Serviço Especial de Saúde Pública**, tomo VI, n. 1, jun. 1953.

PIZA, J. T. **Expansão da esquistossomose em São Paulo.** Medidas adotadas para o seu controle. 28.^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Brasília, 1976. Mimeo.

Portal São Francisco. **Ciclo da esquistossomose imagem.** Disponível em: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/filo-platelmintos/imagens/ciclo-da-esquistossomose-3.jpg&imgrefurl=http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/filo-platelmintos/filo-platelmintos-12.php&usq=__WmpPAeCvgjwh8rXP0IAhIAiX3kl=&h=472&w=750&sz=26&hl=pt-br&start=3&zoom=1&itbs=1&tbnid=xBeFk3arC2U9SM:&tbnh=89&tbnw=141&prev=/images%3Fq%3Dciclo%2Besquistossomose%26hl%3Dpt-br%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:1>. Acesso em: 24/03/2009.

PRESTON, 1910. COMISSÃO INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA (CINZ) Opinion 735. *Biomphalaria* Preston, 1910 (Gastropoda): grant under the plenary powers of precedence over *Planorbina* Haldeman, 1842, *Taphius* H. & A. Adams, 1855, and *Armigerus* Clessin, 1884. **Bulletin of Zoological Nomenclature**, n. 22, p. 94-99, [s.d.].

RAMOS, A. S.; PIZA, J. T.; PINTO, G. H.; TION, T.; FLEURY, G. C.; MORAIS, L. V. C.; CAMPOS, L. L. Focos ativos de esquistossomose mansoni no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, n. 3, p. 59-65, 1969.

RAMOS, A. S.; RUIVO, M.; D'ANDRETTA JR., C. *Biomphalaria tenagophila* naturalmente infectada pelo *Schistosoma mansoni* em Cubatão, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, n. 9, p. 374-7, 1967.

REE, G. H. Schistosomiasis and human behaviour. **Ecology of Disease**, n. 1, p. 131-133, 1982.

RESENDES, A. P. C.; SOUZA-SANTOS, R.; BARBOSA, C. S. Internação hospitalar e mortalidade por esquistossomose mansônica no Estado de Pernambuco, Brasil, 1992/2000. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 5, p. 1.392-1.401, out. 2005.

REY, L. A frequência provável da esquistossomose mansônica no Estado de São Paulo. **O Hospital**, Rio de Janeiro, n. 44, p. 589-97, 1953.

_____. **Community participation in schistosomiasis control WHO/Expert Committee on Epidemiology and Control of Schistosomiasis**; Geneva 6-10 Nov. 1978 (SCHISTO/Info. Doc. 2). Geneva, WHO, 1978.

_____. **Contribuição para o conhecimento da morfologia, biologia e ecologia dos planorbídeos brasileiros transmissores da esquistossomose e sua importância em epidemiologia**. Rio de Janeiro: Serviço Nacional de Educação Sanitária, 1956. 217 p.

_____. Estratégias e métodos de controle da esquistossomose. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 38-55, jan./fev. 1987.

_____. **Factors influencing the choice of control methods in schistosomiasis**. WHO/Expert Committee on Epidemiology and Control of Schistosomiasis. Geneva 6-10 Nov. 1978 (SCHISTO/ WP/78.18). Geneva, WHO, 1978.

_____. Non-human vertebrate hosts of *Schistosoma mansoni* and schistosomiasis transmission in Brazil. **Research and Reviews in Parasitology**, v. 52, p. 13-25, 1993.

_____. **Parasitologia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

_____. Prevenção dos riscos para a saúde decorrentes dos empreendimentos hidráulicos. **Revista Médica de Moçambique**, n. 1, p. 55-62, 1982.

RODRIGUES, D. C.; FERREIRA, C. S. Primeiro encontro de roedor (*Nectomys squamipes*) naturalmente infectado pelo *Schistosoma mansoni*, no Estado de São Paulo (Brasil). **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, n. 11, p. 306-308, 1969.

ROJAS, L. I.; BARCELLOS, C.; PEITER, P. Utilização de mapas no campo da epidemiologia no Brasil: reflexões sobre trabalhos apresentados no IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 8, n. 2, p. 27-35, 1999.

ROSA, F. M.; COELHO, P. M. Z.; NEGRÃO-CORREA D. A.; GODARD A. L. B. Aspectos genéticos na interação *Biomphalaria-Schistosoma mansoni*. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI. H.L. ***Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar**. . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 511-527.

RUPP, J. C.; WOOLHOUSE, M. E. J. **Impact of geographical origin on mating behaviour in two species of *Biomphalaria* (Planorbidae: Gastropoda)** **Animal Behaviour**, v. 58, p. 1247-1251, 1999.

SAMBON, L. W. Descriptions of some new species of animal parasites. **Proceedings of the zoological Society of London**, n. 19, p. 282-283, 1907.

SANTANA, V. S.; TEIXEIRA, M. G.; SANTOS, C. C. P. Avaliação das ações de controle da infecção esquistossomótica nas localidades de Cachoeira-Bahia, bacia do Paraguaçu, 1982-1992. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 29, n. 2, p. 185-195, 1996.

SANTOS, L. Importância do rato selvagem na disseminação da esquistossomose humana, no Vale do Paraíba (Estado de São Paulo). **Ciência & Cultura**, n. 24, p. 352, 1972.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. SUCEN. **Controle da esquistossomose no Estado de São Paulo**. São Paulo, 1980. Mimeo.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. SUCEN. Programa de Controle da Esquistossomose no Estado de São Paulo. **Relatório anual de 1983**. São Paulo. Mimeo.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. SUCEN. **Relatório**: situação da esquistossomose no Estado de São Paulo. II Encontro sobre esquistossomose. São Paulo. I. O. E., 1982.

SAY, T. Account of two new genera, and several new species, of fresh water and land shells. **Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, n. 1, p. 276-284, 1818.

SCHWETZ, J. Role of wild rats and domestic rats (*Rattus rattus*) in schistosomiasis of man. Trans. **Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, n. 50, p. 257-282, 1956.

SILVA, J. R. M.; NEVES, R. H.; GOMES, D. C. Filogenia, co-evolução, aspectos morfológicos e biológicos das diferentes Fases de Desenvolvimento do *Schistosoma mansoni*. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI, H.L. **Schistosoma mansoni e esquistossomose**: uma visão multidisciplinar. . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 43-84.

SILVA, L. J. A construção de um problema de saúde pública: a esquistossomose no Brasil. **Ciência e Cultura**, n. 38, p. 509-513, 1985a.

_____. **A Esquistossomose Mansônica no Estado de São Paulo: Origens, Distribuição, Epidemiologia e Controle**. Tese de Livre-Docência, São Paulo: Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas. 1992.

_____. Crescimento Urbano e doença: a esquistossomose no município de São Paulo (Brasil). **Revista de Saúde Pública**, S. Paulo, v. 19, n. 1, p. 1-7, 1985b.

_____. Sobre a antiguidade de alguns focos de esquistossomose do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Malaria e Doenças Tropicais**, n. 35, p. 73-78, 1983.

SILVA, P. B.; BARBOSA, C. S.; FLORÊNCIO, L. Caracterização do ambiente físico-químico e biológico de *Biomphalaria glabrata* em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2005, Campo Grande. **Anais...**, Campo Grande, 2005, v. 23, p. 1-7.

SILVA, P. B.; CONSTANÇA, S. B., PIERI, O., TRAVASSOS, A., FLORENCIO, L. Aspectos físico-químicos e biológicos relacionados à ocorrência de *Biomphalaria*

glabrata em focos litorâneos da esquistossomose em Pernambuco. **Química Nova**, Vol. 29, No. 5, 901-906, 2006

SILVA, P. Contribuição para o estudo da schistosomíase na Bahia. **Brazil-Médico**, n. 22, p. 281-283, 1908.

SILVEIRA, A. C. Controle da esquistossomose no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 84, p. 51-102, 1989. Supplement 4.

SIQUEIRA, J. V. G. *et al.* Eclosão de miracídios como método diagnóstico e de avaliação terapêutica da esquistossomose mansônica. **Revista Brasileira de Malaria e Doenças Tropicais**, n. 33, p. 86-95, 1981.

SOUZA, C. P.; CALDEIRA, R. L. Drummond, S. C.; Melo, A. L.; Guimarães, C. T.; Soares, D. M.; Carvalho, O. S. Geographical Distribution of *Biomphalaria* Snails in the State of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, Vol. 96(3): 293-302, April 2001

SOUZA, C. P.; LIMA, L. C. **Moluscos de interesse parasitológico do Brasil**. 2. ed. Belo Horizonte: FIOCRUZ/CPqRR, 1997. 79 p.

SOUZA, I. **Migrações internas no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 1980.

SOUZA, M. A. A.; BARBOSA, V. S.; WANDERLEI, T. N. G.; BARBOSA, C. S. Criadouros de *Biomphalaria*, temporários e permanentes, em Jaboatão dos Guararapes, PE Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 41(3):252-256, mai-jun, 2008

TELES, H. M. S. Distribuição de *Biomphalaria straminea* ao Sul da Região Neotropical, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, n. 4, p. 341-349, 1996.

_____. Distribuição geográfica das espécies dos caramujos transmissores de *Schistosoma mansoni* no Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 5, p. 426- 432, 2005.

_____. Sobre o encontro de *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818) em dois municípios do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, S. Paulo, n. 20, p. 242-3, 1986.

TELES, H. M. S.; CARVALHO, O. S. Implicações da biologia de *Biomphalaria* no controle da esquistossomose. In: CARVALHO, O. S.; COELHO, P.M.Z.; LENZI. H.L.

***Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar.** . Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 459-484.

TELES, H. M. S.; VAZ, J. F. Distribuição de *Biomphalaria straminea* (Dunker, 1848) (Pulmonata, Planorbidae) no Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência e Cultura**, n. 41, p. 14-27, 1988.

TELES, H. M. S.; MARQUES, C. C. A. Estivação de *Biomphalaria tenagophila* (Pulmonata, Planorbidae). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 23, n. 1, Fev. 1989.

TELES, H. M. S.; PEREIRA, P. A. C.; RICHINITTI, L. M. Z. Distribuição de *Biomphalaria* (Gastropoda, Planorbidae) nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 25, n. 5, out. 1991.

THIENGO, S. C., FERNANDEZ, M. A. Moluscos límnicos em reservatórios de usinas hidrelétricas no Brasil: aspectos biológicos e epidemiológicos. In: CARVALHO, O. S. ***Schistosoma mansoni* e esquistossomose: uma visão multidisciplinar.** Organizado por: Omar dos Santos Carvalho, Paulo Marcos Zech Coelho e Henrique Leonel Lenzi. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 1.124 p.

THIENGO, S. C.; SANTOS, S. B. & FERNANDEZ, A. F. Malacofauna límnica da área de influência da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, GO, Brasil. I. Estudo qualitativo. **Rev. Bras. de Zoologia**, 22 (4):867-874. 2005.

THIENPONT, D., ROCHETTE, F., VANPARIJS, O. F. J. **Diagnosing Helminthiasis by Coprological Examination, Janssen Research Foundation.** 2. ed. Bélgica: Beerse, 1986.

TIMBÓ, M. J. M.; LIMA, J. W. O. **Fatores Determinantes da Manutenção da Transmissão da Esquistossomose Mansônica em Área Endêmica do Ceará.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Saúde Pública do Departamento de Saúde Comunitária, Universidade Federal do Ceará, 1998.

TOLENTINO, R. V. GPS (Global Position System). **Revista Pretexto**, v. 4, n. 1, p. 81-83, 2003.

UPATHAM, E. S. Dispersion of St. Lucia *Schistosoma mansoni* cercaria in natural standing and running waters determined by cercaria counts and mouse exposure. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, n. 68, p. 343-352, 1974.

VASCONCELOS, C. H.; CARDOSO, P. C. M.; QUIRINI, W. C.; MASSARA, C. L.; AMARAL, G. L.; CORDEIRO, R.; CARVALHO, O. S. Avaliação de medidas de

controle da esquistossomose mansoni no Município de Sabará, Minas Gerais, Brasil, 1980-2007. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 5, p. 997-1006, 2009.

VAZ, J. F. Distribuição e dispersão de *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) (Gastropoda, Pulmonata). **Ciência e Cultura**, n. 41, p. 14-27, 1989.

VAZ, J. F.; ELMOR, M. R. D.; GONÇALVES, L. N. C.; ISHIHATA, G. K. Resultados do levantamento planorbídeos da área de Presidente Prudente - Estado de São Paulo. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 120-126, maio/jun. 1983.

VERONESI, R. **Doenças Infecciosas e Parasitárias**. São Paulo: Guanabara Koogan, 1985. 1.097 p.

WALDMAN, E. A.; GODOY E VASCONCELOS, J. K.; ANDRADE, J. C. R. **Aspectos epidemiológicos da esquistossomose no Estado de São Paulo**: subsídios para um programa de controle (Apresentado no 18.º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Ribeirão Preto, 1982).

WHO. World Health Organization. Epidemiology and control of schistosomiasis. Report of a WHO Expert Committee. Wld. Hlth. **Organization Technical Report Series**, n. 643, 1980.

WHO. Organização Mundial Da Saúde. **O Controle da Esquistossomose: segundo relatório do comitê de especialistas da OMS**. Traduzido por: Maria de Fátima Azevedo. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994. 110 p.

WHO. Organização Mundial de Saúde. **Prevención y control de La esquistosomiasis y las geohelmintiasis**. Genebra: Organización Mundial de la Salud, 2005. 66p.

WHO. World Health Organization . Schistosomiasis control. Report of a WHO Expert Committee. Wld. Hlth. **Organization Technical Report Series**, n. 515, 1973.

WHO. World Health Organization. **Schistosomiasis Control**. Technical Report Series, 728, Genebra: WHO, 1985.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Snail control in the prevention of bilharziasis**. Geneva, Monograph series, n. 50, 1965.

WONS, I. **Geografia do Paraná**. 5. ed. Curitiba: Ensino Renovado, 1985.

ZICKER, F.; KATZ, N.; WOLF, J. Avaliação do teste de eclosão de miracídio na esquistossomose mansônica. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, S. Paulo, n. 19, p. 202-207, 1977.

GLOSSÁRIO

ALOPÁTRICOS – populações isoladas por barreiras geográficas, que se diferenciam geneticamente de sua população original.

ANTRÓPICO – ação do ser humano.

ANTROPONOSE – doença causada por parasita, exclusiva dos seres humanos.

ÁREA INDENE – local que não foi atingido, não sofreu dano; ileso.

BREJO – terreno alagadiço ou pantanoso.

COLEÇÃO HÍDRICA – todo local onde exista água parada ou em movimento.

COPROSCÓPICO – Diagnóstico realizado através do exame parasitológico de fezes.

CRIADOURO – toda coleção hídrica que ofereça condições de abrigar qualquer espécie de caramujo.

CRIADOURO DE IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA – reúne condições que favorecem a existência de moluscos e ao mesmo tempo serve à comunidade como fonte de água para consumo, banho, lavagem de roupa e/ou fonte de renda através da pesca ou agricultura, por exemplo.

DIAPAUSA – ou estivação, período de dormência, com interrupção das atividades de desenvolvimento e suspensão da atividade reprodutiva.

ENDÊMICA – doença encontrada constantemente em uma área.

ESCAVAÇÃO OU POÇO – cavidade aberta no solo que contém água.

ESPÉCIE EXÓTICA – espécie presente numa determinada área da qual não é originária.

ESTAÇÃO DE COLETA – ponto de captura do molusco à margem do criadouro, demarcado por aparelho de Sistema de Posicionamento Global (GPS).

ESTIVAÇÃO – ou diapausa, período de dormência, com interrupção das atividades de desenvolvimento e suspensão da atividade reprodutiva.

FACTIBILIDADE – que pode acontecer ou ser feito.

FOCO – local onde espécies de *Biomphalaria* eliminam cercarias de *S. mansoni*.

LAGOA – porção de água cercada de terras.

LAMELA – fina membrana ou lamínula que fecha a abertura da concha do molusco.

LÊNTICO – ambiente de água lenta ou parada.

LIMNICO – ambientes de água “doce”.

LOCALIDADE – o menor nível de divisão administrativa ou parte circunscrita do território, caracterizada por um conjunto de edificações, que possua um aglomerado permanente de habitantes; lugar, sítio, fazenda, povoado, vilarejo, bairro.

LÓTICO – ambiente de água em movimento corrente.

MALACOLOGIA – estudo dos moluscos.

MERIDIONAL – relativo ao sul.

MORBIDADE – Capacidade de produzir doença; número de casos de uma doença em um grupo populacional.

OPÉRCULO – estrutura sólida que fecha a abertura da concha de alguns moluscos, quando estes se retraem na concha.

OUTROS TIPOS DE COLEÇÕES – poças, reservatórios de água, bebedouros ou cochos de animais, depressões naturais, etc.

PLANORBÍDEO – caramujo de água doce, molusco pulmonado da classe Gastropoda.

PODER BIÓTICO – poder de vida; capacidade de sobrevivência.

PREVALÊNCIA – número total de casos existentes numa determinada população e num determinado momento temporal, dando uma ideia estática da ocorrência do fenómeno.

RIO, RIACHO OU CÓRREGO – corrente de água que deságua noutra, ou no mar.

SIMPÁTRICOS – populações que divergem geneticamente e ocupam a mesma área.

UBÍQUO – que está ao mesmo tempo em toda a parte.

VALA OU VALETA – canal de escoamento de águas pluviais ou esgoto.

ANEXOS

ANEXO 1: Quadro dos municípios pesquisados, com população, área e mesorregião

	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO*	KM²*	MESORREGIÃO
1	Abatiá	7.819	246	Norte Pioneiro
2	Adrianópolis	6.709	1.341	Metropolitana
3	Agudos do Sul	8.207	191	Metropolitana
4	Alto Paraíso	3.254	1.046	Noroeste
5	Alto Piquiri	10.210	444	Noroeste
6	Altônia	19.904	729	Noroeste
7	Alvorada do Sul	9.014	418	Norte Central
8	Andirá	21.330	233	Norte Pioneiro
9	Ângulo	2.807	106	Norte Central
10	Antonina	17.583	877	Metropolitana
11	Apucarana	115.323	555	Norte Central
12	Arapongas	96.669	382	Norte Central
13	Arapoti	25.645	1.362	Centro-Oriental
14	Arapuã	3.945	218	Norte Central
15	Ariranha do Ivaí	2.540	238	Norte Central
16	Assaí	16.098	440	Norte Pioneiro
17	Astorga	24.191	436	Norte Central
18	Atalaia	3.627	138	Norte Central
19	Bandeirantes	32.290	446	Norte Pioneiro
20	Barbosa Ferraz	13.684	532	Centro-Occidental
21	Barra do Jacaré	2.757	116	Norte Pioneiro
22	Bela Vista do Paraíso	14.996	245	Norte Central
23	Bocaiúva do Sul	9.533	826	Metropolitana
24	Bom Sucesso	6.398	321	Norte Central
25	Borrazópolis	8.275	337	Norte Central
26	Brasilândia do Sul	3.306	297	Noroeste
27	Cafeara	2.700	185	Norte Central
28	Cafezal do Sul	4.271	329	Noroeste
29	Califórnia	7.545	142	Norte Central
30	Cambará	23.956	365	Norte Pioneiro
31	Cambé	93.047	496	Norte Central
32	Cambira	6.862	164	Norte Central
33	Campina Grande do Sul	35.269	541	Metropolitana
34	Campo Mourão	82.530	764	Centro-Occidental
35	Carambeí	16.612	645	Centro-Oriental
36	Carlópolis	13.170	446	Norte Pioneiro
37	Cascavel	285.784	2.091	Oeste

	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO*	KM²*	MESORREGIÃO
38	Castro	65.496	2.533	Centro-Oriental
39	Centenário do Sul	11.247	371	Norte Central
40	Cerro Azul	17.693	1.341	Metropolitana
41	Cianorte	64.498	809	Noroeste
42	Colombo	233.916	198	Metropolitana
43	Colorado	21.049	404	Norte Central
44	Congonhinhas	8.557	532	Norte Pioneiro
45	Conselheiro Mairinck	3.554	204	Norte Pioneiro
46	Cornélio Procópio	46.931	649	Norte Pioneiro
47	Cruzeiro do Oeste	20.182	782	Noroeste
48	Cruzmalina	3.147	305	Norte Central
49	Curitiba	1.797.408	435	Metropolitana
50	Curiúva	14.338	573	Norte Pioneiro
51	Diamante do Norte	5.624	242	Noroeste
52	Doutor Camargo	5.609	118	Norte Central
53	Doutor Ulysses	6.010	787	Metropolitana
54	Faxinal	15.527	714	Norte Central
55	Figueira	8.384	130	Norte Pioneiro
56	Floraí	5.051	191	Norte Central
57	Floresta	5.215	162	Norte Central
58	Florestópolis	11.571	249	Norte Central
59	Flórida	2.448	83	Norte Central
60	Foz do Iguaçu	311.336	610	Oeste
61	Francisco Alves	6.342	321	Noroeste
62	Francisco Beltrão	72.409	732	Sudoeste
63	General Carneiro	14.591	1.072	Sudeste
64	Godoy Moreira	3.568	132	Norte Central
65	Goioerê	28.941	567	Centro-Occidental
66	Grandes Rios	7.814	305	Norte Central
67	Guaíra	28.683	569	Oeste
68	Guapirama	3.639	189	Norte Pioneiro
69	Guaraci	4.993	212	Norte Central
70	Guarapuava	164.534	3.126	Centro-Sul
71	Guaraqueçaba	7.733	2.316	Metropolitana
72	Guaratuba	30.565	1.328	Metropolitana
73	Ibaiti	28.050	900	Norte Pioneiro
74	Ibiporã	45.162	299	Norte Central
75	Icaraíma	9.172	694	Noroeste
76	Iguaraçu	3.741	163	Norte Central
77	Inajá	2.810	194	Noroeste

	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO*	KM²*	MESORREGIÃO
78	Iporã	15.086	651	Noroeste
79	Itaguajé	4.508	191	Norte Central
80	Itambaracá	6.935	207	Norte Pioneiro
81	Itambé	5.897	244	Norte Central
82	Itaperuçu	22.021	350	Metropolitana
83	Itaúna do Sul	3.686	128	Noroeste
84	Ivaiporã	31.344	435	Norte Central
85	Ivaté	7.792	412	Noroeste
86	Ivatuba	2.715	95	Norte Central
87	Jaboti	5.019	139	Norte Pioneiro
88	Jacarezinho	39.327	603	Norte Pioneiro
89	Jaguapitã	11.782	478	Norte Central
90	Jaguariaíva	31.865	1.456	Centro-Oriental
91	Jandaia do Sul	18.916	188	Norte Central
92	Japira	4.694	189	Norte Pioneiro
93	Jardim Alegre	14.310	411	Norte Central
94	Jardim Olinda	1.461	128	Noroeste
95	Jataizinho	11.245	162	Norte Pioneiro
96	Joaquim Távora	10.247	289	Norte Pioneiro
97	Jundiaí do Sul	3.654	302	Norte Pioneiro
98	Kaloré	4.664	194	Norte Central
99	Lapa	41.667	2.098	Metropolitana
100	Leópolis	4.230	346	Norte Pioneiro
101	Lidianópolis	4.123	153	Norte Central
102	Loanda	19.447	720	Noroeste
103	Lobato	4.219	240	Norte Central
104	Londrina	497.833	1.657	Norte Central
105	Lunardelli	5.082	199	Norte Central
106	Lupionópolis	4.377	120	Norte Central
107	Mandaguaçu	18.226	293	Norte Central
108	Mandaguari	31.900	336	Norte Central
109	Marialva	30.007	475	Norte Central
110	Marilândia do Sul	8.932	383	Norte Central
111	Marilena	6.541	216	Noroeste
112	Mariluz	10.482	428	Noroeste
113	Maringá	325.968	486	Norte Central
114	Marumbi	4.142	210	Norte Central
115	Matinhos	23.357	117	Metropolitana
116	Mato Rico	4.156	397	Centro-Sul
117	Mauá da Serra	7.814	109	Norte Central


	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO*	KM²*	MESORREGIÃO
118	Miraselva	1.899	88	Norte Central
119	Moreira Sales	12.946	357	Centro-Occidental
120	Morretes	16.198	688	Metropolitana
121	Munhoz de Mello	3.554	138	Norte Central
122	Nossa Senhora das Graças	3.904	186	Norte Central
123	Nova América da Colina	3.298	129	Norte Pioneiro
124	Nova Esperança	25.719	402	Norte Central
125	Nova Fátima	8.049	282	Norte Pioneiro
126	Nova Laranjeiras	11.561	1.211	Centro-Sul
127	Nova Londrina	12.626	271	Noroeste
128	Nova Santa Bárbara	3.788	80	Norte Pioneiro
129	Nova Tebas	8.317	544	Norte Central
130	Novo Itacolomi	2.747	161	Norte Central
131	Ortigueira	24.387	2.432	Centro-Oriental
132	Ourizona	3.296	175	Norte Central
133	Paçandu	34.648	171	Norte Central
134	Palmas	40.490	1.577	Centro-Sul
135	Paranacity	9.513	348	Noroeste
136	Paranaguá	133.756	806	Metropolitana
137	Paranapoema	2.656	175	Noroeste
138	Paranavaí	79.111	1.202	Noroeste
139	Pato Branco	66.685	539	Sudoeste
140	Perobal	5.058	416	Noroeste
141	Piên	11.113	257	Metropolitana
142	Pinhais	112.195	61	Metropolitana
143	Pinhalão	5.893	221	Norte Pioneiro
144	Piraí do Sul	23.170	1.407	Centro-Oriental
145	Pitangueiras	2.664	123	Norte Central
146	Ponta Grossa	306.351	2.026	Centro-Oriental
147	Pontal do Paraná	16.628	202	Metropolitana
148	Porecatu	14.174	290	Norte Central
149	Porto Rico	2.462	227	Noroeste
150	Prado Ferreira	3.344	153	Norte Central
151	Presidente Castelo Branco	4.674	155	Norte Central
152	Primeiro de Maio	10.753	417	Norte Central
153	Prudentópolis	49.135	2.312	Sudeste
154	Quatiguá	6.877	113	Norte Pioneiro
155	Querência do Norte	11.804	1.008	Noroeste
156	Rancho Alegre	3.979	168	Norte Pioneiro
157	Realeza	15.807	355	Sudoeste

	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO*	KM²*	MESORREGIÃO
158	Ribeirão Claro	10.882	634	Norte Pioneiro
159	Ribeirão do Pinhal	13.389	374	Norte Pioneiro
160	Rio Bom	3.260	177	Norte Central
161	Rio Branco do Ivaí	3.824	384	Norte Central
162	Rio Branco do Sul	31.465	817	Metropolitana
163	Rolândia	53.437	456	Norte Central
164	Rosário do Ivaí	5.865	381	Norte Central
165	Sabáudia	5.447	191	Norte Central
166	Salto do Itararé	5.106	200	Norte Pioneiro
167	Santa Amélia	4.062	78	Norte Pioneiro
168	Santa Cecília do Pavão	3.678	110	Norte Pioneiro
169	Santa Fé	9.784	277	Norte Central
170	Santa Inês	1.890	138	Norte Central
171	Santa Maria do Oeste	11.554	846	Centro-Sul
172	Santa Mariana	11.993	414	Norte Pioneiro
173	Santa Terezinha de Itaipu	19.552	267	Oeste
174	Santana do Itararé	5.537	251	Norte Pioneiro
175	Santo Antônio da Platina	40.480	720	Norte Pioneiro
176	Santo Antônio do Caiuá	2.692	218	Noroeste
177	Santo Antônio do Paraíso	2.366	164	Norte Pioneiro
178	Santo Inácio	4.876	308	Norte Central
179	São Jerônimo da Serra	11.563	825	Norte Pioneiro
180	São João do Ivaí	11.854	353	Norte Central
181	São Jorge do Ivaí	5.286	317	Norte Central
182	São Jorge do Patrocínio	6.031	410	Noroeste
183	São José da Boa Vista	6.293	399	Norte Pioneiro
184	São José dos Pinhais	263.622	944	Metropolitana
185	São Miguel do Iguaçu	25.341	849	Oeste
186	São Pedro do Ivaí	9.569	322	Norte Central
187	São Pedro do Paraná	2.532	266	Noroeste
188	São Sebastião da Amoreira	8.681	227	Norte Pioneiro
189	Sapopema	6.638	677	Norte Pioneiro
190	Sarandi	79.747	104	Norte Central
191	Sengés	19.356	1.434	Centro-Oriental
192	Sertaneja	5.894	444	Norte Pioneiro
193	Sertanópolis	15.485	504	Norte Central
194	Siqueira Campos	16.666	279	Norte Pioneiro
195	Tamarana	10.887	469	Norte Central
196	Tapira	5.829	435	Noroeste
197	Telêmaco Borba	65.760	1.386	Centro-Oriental

	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO*	KM²*	MESORREGIÃO
198	Terra Rica	14.405	702	Noroeste
199	Terra Roxa	16.208	803	Oeste
200	Tibagi	18.632	2.950	Centro-Oriental
201	Tijucas do Sul	13.091	672	Metropolitana
202	Toledo	109.857	1.199	Oeste
203	Tomazina	8.814	594	Norte Pioneiro
204	Tunas do Paraná	5.921	672	Metropolitana
205	Umuarama	95.282	1.227	Noroeste
206	União da Vitória	50.921	714	Sudeste
207	Uniflor	2.402	95	Norte Central
208	Uraí	11.489	235	Norte Pioneiro
209	Ventania	10.277	759	Centro-Oriental
210	Wenceslau Braz	18.691	393	Norte Pioneiro
--	TOTAL	7.834.461	111.402	-----
--	TOTAL PARANÁ	10.686.247	199.727	-----

* Fonte para População e Km²: IBGE 2001 estimado para 2010.

ANEXO 2: Formulário oficial (Diário de malacologia – PCE-102 – Brasil, 2008)

 **DIÁRIO DE MALACOLOGIA** **01** CONTROLE **02** NR **03** Regional de Saúde **04** ENTUS **PCE**

05 INSTITUTO **06** N° E NOME DA LOCALIDADE **07** CAPICOSTA

08 FASE **09** LOCALIZAÇÃO COORDENADAS **10** DATA CAPTURA **11** DATA LABORATÓRIO

12 Nº DE ESTAÇÕES **13** COM IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA **14** TIPO **15** EXST. **16** PESQ. **17** COM CARAMUJO **18** CAPTURADOS

19 B.gh **20** B.m **21** B.m **22** OUTRAS **23** TOTAL **24** B.gh **25** B.m **26** B.m **27** OUTRAS **28** TOTAL **29** METODO APLICAÇÃO **30** DATA APLICAÇÃO **31** CONSUMO (g)

32 MATRÍCULA/NOME DO AGENTE QUE FEZ A CAPTURA **33** MATRÍCULA/NOME DO LABORATORISTA **34** VISTO SUPERVISOR

35 CONVENÇÕES
B-BREÇOS, L-LAGOS E AÇUDES, E-ESCAVAÇÕES E POÇOS, V-VALAS E VALETAS, R-RIOS, RIACHOS E CÓRREGOS, O-OUTROS
B.gh-B.glabrata, B.ten-B.tenagophila, B.str-B.straminea

36 MÉTODO DE APLICAÇÃO MOLUSCICIDA:
1-Begador, 3-Gotejador, 5-Misto, 7-Bomb

PCE-102 14/08/2002 v2

37 DATA **38** COLEÇÃO **39** HÍDRICA **40** CARAMUJO **41** CARAMUJO **42** CARAMUJO **43** CARAMUJO **44** CARAMUJO **45** CARAMUJO **46** CARAMUJO **47** CARAMUJO **48** CARAMUJO **49** CARAMUJO **50** CARAMUJO

ANEXO 3: Tabela mostrando as espécies de moluscos encontrados em cada município do estado do Paraná selecionado neste trabalho

Município	<i>Biomphalaria peregrina</i>	<i>Biomphalaria occidentalis</i>	<i>Biomphalaria tenagophila</i>	<i>Biomphalaria straminea</i>	<i>Biomphalaria glabrata</i>	<i>Biomphalaria intermedia</i>	<i>Biomphalaria oligosa</i>	TOTAL
Abatia	0	0	0	0	154	0	2	156
Adrianópolis	0	0	196	0	0	0	0	196
Agudos do Sul	0	0	0	0	0	0	112	112
Alto Paraíso (Vila Alta)	95	144	0	0	0	0	0	239
Alto Piquiri	187	76	0	0	0	7	0	270
Altônia	31	0	0	0	0	0	0	31
Alvorada do Sul	17	251	0	0	0	38	0	306
Andirá	0	95	0	157	142	0	0	394
Ângulo	0	4	0	0	0	0	0	4
Antonina	0	0	75	18	0	0	2	95
Apucarana	47	24	0	0	15	57	0	143
Arapongas	409	2	0	0	0	0	0	411
Arapoti	36	26	0	0	0	0	0	62
Arapuã	29	0	0	0	0	0	44	73
Ariranha do Ivaí	67	0	0	0	0	0	65	132
Assaí	0	32	42	80	40	0	0	194
Astorga	315	31	37	17	0	0	0	400
Atalaia	17	26	0	0	0	0	0	43
Bandeirantes	19	171	6	539	148	0	0	883
Barbosa Ferraz	156	276	0	99	0	0	0	531
Barra do Jacaré	0	24	0	130	78	0	0	232
Bela Vista do Paraíso	0	113	0	0	74	0	0	187
Bocaiúva do Sul	48	0	0	0	0	0	7	55
Bom Sucesso	12	101	0	132	0	0	0	245
Borrazópolis	0	58	0	0	0	0	0	58
Brasilândia do Sul	127	12	0	4	0	62	0	205
Cafeara	33	0	0	0	0	0	0	33
Cafezal do Sul	7	0	0	0	0	0	0	7
Califórnia	331	13	0	0	0	0	0	344
Cambará	0	376	0	204	119	97	0	796
Cambé	23	70	9	58	0	0	0	160
Cambira	86	0	0	0	0	4	0	90
Campina Grande do Sul	9	0	12	0	0	0	33	54
Campo Mourão	4	36	0	0	0	0	0	40
Carambeí	0	0	0	0	0	0	52	52
Carlópolis	24	74	320	0	6	0	0	424
Cascavel	74	0	0	141	0	17	0	232
Castro	0	0	0	0	0	0	116	116
Centenário do Sul	102	58	0	0	0	0	0	160
Cerro Azul	0	0	0	0	0	0	2	2
Cianorte	81	0	0	0	0	0	0	81
Colombo	0	0	0	0	0	0	0	0
Colorado	0	109	0	0	0	0	0	109
Congonhinhas	25	0	0	0	0	38	61	124
Conselheiro Mairinck	0	0	0	6	122	0	20	148

Município	<i>Biomphalaria peregriana</i>	<i>Biomphalaria occidentalis</i>	<i>Biomphalaria tenagophila</i>	<i>Biomphalaria straminea</i>	<i>Biomphalaria glabrata</i>	<i>Biomphalaria intermedia</i>	<i>Biomphalaria oligosa</i>	TOTAL
Cornélio Procópio	0	194	14	14	154	221	0	597
Cruzeiro do Oeste	88	148	0	58	0	0	0	294
Cruzmalina	32	0	0	42	0	11	0	85
Curitiba	0	0	155	0	0	0	0	155
Curiúva	14	0	0	0	0	0	81	95
Diamante do Norte	4	14	0	5	0	0	0	23
Doutor Camargo	74	116	0	97	0	20	0	307
Doutor Ulisses	0	0	0	0	0	0	58	58
Faxinal	56	0	0	0	0	0	76	132
Figueira	0	0	0	0	0	0	117	117
Floraí	1	149	0	0	0	0	0	150
Floresta	0	0	0	67	0	0	0	67
Florestópolis	0	96	0	0	0	0	0	96
Flórida	21	26	0	0	0	0	0	47
Foz do Iguaçu	44	172	0	5	0	12	0	233
Francisco Alves	54	8	0	0	0	0	0	62
Francisco Beltrão	0	0	0	0	0	0	0	0
General Carneiro	40	0	0	0	0	0	4	44
Godoy Moreira	4	0	0	0	0	0	24	28
Goioerê	60	60	0	0	0	0	0	120
Grandes Rios	13	0	0	0	375	0	195	583
Guaira	9	44	0	0	0	18	0	71
Guapirama	0	10	0	0	304	0	0	314
Guaraci	133	0	0	0	0	0	0	133
Guarapuava	99	0	0	0	0	0	0	99
Guaraqueçaba	0	0	0	0	0	0	27	27
Guaratuba	0	0	12	5	0	0	0	17
Ibaiti	0	0	0	0	34	0	0	34
Ibiporã	2	20	0	40	3	28	0	93
Icaraíma	8	15	0	0	0	0	0	23
Iguaraçu	229	92	0	41	0	0	0	362
Inajá	0	0	0	0	0	0	0	0
Iporã	127	15	0	0	0	0	3	145
Itaguajé	12	10	0	0	0	0	0	22
Itambaracá	0	56	0	292	10	6	0	364
Itambé	0	0	0	73	0	0	0	73
Itaperuçu	0	0	0	0	0	0	9	9
Itaúna do Sul	0	0	0	0	0	0	0	0
Ivaiporã	42	8	0	0	0	0	45	95
Ivaté	0	8	0	0	0	0	0	8
Ivatuba	11	26	0	12	0	0	0	49
Jaboti	0	135	0	0	0	0	30	165
Jacarezinho	17	278	0	25	79	0	0	399
Jaguapitã	139	48	0	0	0	0	0	187
Jaguariaíva	113	0	0	0	0	0	0	113
Jandaia do Sul	0	63	0	18	0	0	0	81
Japira	0	113	0	0	0	0	7	120
Jardim Alegre	25	0	0	0	0	0	10	35
Jardim Olinda	0	272	0	0	0	0	0	272
Jataizinho	0	91	0	142	47	0	0	280

Município	<i>Biomphalaria peregriana</i>	<i>Biomphalaria occidentalis</i>	<i>Biomphalaria tenagophila</i>	<i>Biomphalaria straminea</i>	<i>Biomphalaria glabrata</i>	<i>Biomphalaria intermedia</i>	<i>Biomphalaria oligosa</i>	TOTAL
Pitangueiras	13	0	0	0	0	0	0	13
Ponta Grossa	3	0	0	0	0	0	2	5
Pontal do Paraná	0	0	0	0	0	0	3	3
Porecatu	0	177	0	0	0	0	0	177
Porto Rico	0	229	0	0	0	0	0	229
Prado Ferreira	42	251	0	43	0	0	0	336
Presidente Castelo Branco	0	0	0	0	0	0	0	0
Primeiro de Maio	3	105	87	33	0	0	0	228
Prudentópolis	70	0	0	0	0	0	73	143
Quatiguá	0	158	0	0	40	0	26	224
Querência do Norte	0	33	0	0	0	0	0	33
Rancho Alegre	12	97	0	20	0	276	0	405
Realeza	63	0	45	0	0	0	15	123
Ribeirão Claro	65	290	13	5	86	0	0	459
Ribeirão do Pinhal	1	27	0	0	137	0	0	165
Rio Bom	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Branco do Ivaí	42	0	0	0	0	0	93	135
Rio Branco do Sul	35	0	0	0	0	0	36	71
Rolândia	7	236	0	0	0	0	0	243
Rosário do Ivaí	0	1	0	0	0	0	41	42
Sabaudia	115	159	0	11	0	0	0	285
Salto do Itararé	0	0	0	0	0	0	36	36
Santa Amélia	0	30	0	0	155	0	0	185
Santa Cecília do Pavão	6	29	0	1	65	0	0	101
Santa Fé	0	62	0	0	0	0	0	62
Santa Inês	0	66	0	0	0	0	0	66
Santa Maria do Oeste	96	0	0	0	0	0	5	101
Santa Mariana	56	178	0	11	57	1	0	303
Santa Terezinha de Itaipu	232	0	0	5	0	0	0	237
Santana do Itararé	0	0	0	0	8	0	230	238
Santo Antônio da Platina	0	183	0	0	269	0	0	452
Santo Antônio do Caiuá	0	10	0	0	0	0	0	10
Santo Antônio do Paraíso	243	36	0	0	0	0	2	281
Santo Inácio	0	26	0	0	0	0	0	26
São Jerônimo da Serra	186	0	0	0	0	0	0	186
São João do Ivaí	5	87	0	35	0	41	0	168
São Jorge do Ivaí	0	131	0	0	0	0	0	131
São Jorge do Patrocínio	1	0	0	0	0	0	0	1
São José da Boa Vista	0	0	0	31	0	0	0	31
São José dos Pinhais	0	0	146	0	0	0	1	147
São Miguel do Iguaçu	62	0	0	65	0	933	0	1060
São Pedro do Ivaí	0	74	0	59	0	52	0	185
São Pedro do Paraná	0	29	0	0	0	0	0	29
São Sebastião da Amoreira	9	243	0	0	0	0	0	252
Sapopema	57	0	0	0	0	0	63	120
Sarandi	80	0	0	49	5	67	0	201
Sengés	57	0	131	0	0	0	67	255
Sertaneja	0	20	0	1	75	226	0	322
Sertanópolis	6	120	0	97	0	0	0	223
Siqueira Campos	0	49	0	85	0	3	113	250

Município	<i>Biomphalaria peregrina</i>	<i>Biomphalaria occidentalis</i>	<i>Biomphalaria tenagophila</i>	<i>Biomphalaria straminea</i>	<i>Biomphalaria glabrata</i>	<i>Biomphalaria intermedia</i>	<i>Biomphalaria oligosa</i>	TOTAL
Tamarana	121	0	0	0	0	0	20	141
Tapira	0	0	0	0	0	0	0	0
Telêmaco Borba	0	0	0	0	0	0	0	0
Terra Rica	0	135	0	37	0	0	0	172
Terra Roxa	26	78	0	0	0	41	0	145
Tibagi	0	0	0	0	0	0	0	0
Tijucas do Sul	23	0	0	0	0	0	28	51
Toledo	25	0	0	0	0	0	0	25
Tomazina	0	209	0	0	37	45	122	413
Tunas do Paraná	2	0	58	0	0	0	69	129
Umuarama	0	195	0	0	0	0	0	195
União da Vitória	0	0	0	9	0	0	34	43
Uniflor	0	0	0	0	0	0	0	0
Uraí	0	136	64	27	22	170	0	419
Ventania	0	0	0	0	0	0	61	61
Wenceslau Braz	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	7798	10137	1632	3881	3732	3168	2653	30.001

ANEXO 4: Tabela apresentando o número de amostras de moluscos coletados e as espécies prevalentes por município, de acordo com as mesorregiões

Nº	Mesorregião	Município	Nº de Localidades	Nº de Co-leções	Nº de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
1	Metropolitana	Adrianópolis	5	22	94	<i>B. tenagophila</i>	196	196
2	Metropolitana	Agudos do Sul	17	107	246	<i>B. oligosa</i>	112	112
3	Metropolitana	Antonina	12	43	115	<i>B. tenagophila</i>	75	95
						<i>B. straminea</i>	18	
						<i>B. oligosa</i>	2	
4	Metropolitana	Bocaiúva do Sul	20	86	240	<i>B. oligosa</i>	7	55
						<i>B. peregrina</i>	48	
5	Metropolitana	Campina Grande do Sul	17	48	137	<i>B. peregrina</i>	9	54
						<i>B. tenagophila</i>	12	
						<i>B. oligosa</i>	33	
6	Metropolitana	Cerro Azul	15	68	196	<i>B. oligosa</i>	2	2
7	Metropolitana	Colombo	10	47	150	X	0	0
8	Metropolitana	Curitiba	9	34	155	<i>B. tenagophila</i>	155	155
9	Metropolitana	Doutor Ulisses	16	60	165	<i>B. oligosa</i>	58	58
10	Metropolitana	Guaraqueçaba	23	51	136	<i>B. oligosa</i>	27	27
11	Metropolitana	Guaratuba	17	43	92	<i>B. tenagophila</i>	12	17
						<i>B. straminea</i>	5	
12	Metropolitana	Itaperuçu	6	70	204	<i>B. oligosa</i>	9	9
13	Metropolitana	Lapa	17	61	138	<i>B. peregrina</i>	76	91
						<i>B. oligosa</i>	15	
14	Metropolitana	Matinhos	14	53	145	<i>B. tenagophila</i>	64	72
						<i>B. oligosa</i>	8	
15	Metropolitana	Morretes	16	54	149	<i>B. tenagophila</i>	67	85
						<i>B. straminea</i>	18	
16	Metropolitana	Paranaguá	13	42	127	<i>B. tenagophila</i>	20	115
						<i>B. straminea</i>	95	
17	Metropolitana	Pien	15	77	164	<i>B. peregrina</i>	67	69
						<i>B. oligosa</i>	2	
18	Metropolitana	Pinhais	7	13	51	<i>B. tenagophila</i>	17	17
19	Metropolitana	Pontal do Paraná	9	20	54	<i>B. oligosa</i>	3	3
20	Metropolitana	Rio Branco do Sul	11	111	335	<i>B. peregrina</i>	35	71
						<i>B. oligosa</i>	36	
21	Metropolitana	São José dos Pinhais	13	33	100	<i>B. tenagophila</i>	146	147
						<i>B. oligosa</i>	1	
22	Metropolitana	Tijucas do Sul	11	61	145	<i>B. peregrina</i>	23	51
						<i>B. oligosa</i>	28	
23	Metropolitana	Tunas do Paraná	10	73	202	<i>B. peregrina</i>	2	129
						<i>B. tenagophila</i>	58	
						<i>B. oligosa</i>	69	

Nº	Mesorregião	Município	Nº de Localidades	Nº de Co-leções	Nº de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
24	Centro-Oriental	Arapoti	10	75	153	<i>B. peregrina</i>	36	62
						<i>B. occidentalis</i>	26	
25	Centro-Oriental	Carambei	13	44	164	<i>B. oligosa</i>	52	52
26	Centro-Oriental	Castro	12	37	122	<i>B. oligosa</i>	116	116
27	Centro-Oriental	Jaguariaíva	6	69	89	<i>B. peregrina</i>	113	113
28	Centro-Oriental	Ortigueira	9	107	403	<i>B. peregrina</i>	33	69
						<i>B. oligosa</i>	36	
29	Centro-Oriental	Pirai do Sul	11	53	126	<i>B. oligosa</i>	25	25
30	Centro-Oriental	Ponta Grossa	16	151	413	<i>B. oligosa</i>	2	5
						<i>B. peregrina</i>	3	
31	Centro-Oriental	Sengés	6	118	348	<i>B. peregrina</i>	57	255
						<i>B. tenagophila</i>	131	
						<i>B. oligosa</i>	67	
32	Centro-Oriental	Telêmaco Borba	7	95	337	X	0	0
33	Centro-Oriental	Tibagi	7	105	436	X	0	0
34	Centro-Oriental	Ventania	4	44	129	<i>B. oligosa</i>	61	61
35	Centro-Sul	Guarapuava	33	111	316	<i>B. peregrina</i>	99	99
36	Centro-Sul	Mato Rico	5	39	104	<i>B. peregrina</i>	9	16
						<i>B. occidentalis</i>	7	
37	Centro-Sul	Nova Laranjeiras	15	53	127	<i>B. peregrina</i>	107	129
						<i>B. oligosa</i>	22	
38	Centro-Sul	Palmas	12	28	85	<i>B. peregrina</i>	37	40
						<i>B. oligosa</i>	3	
39	Centro-Sul	Santa Maria do Oeste	8	113	310	<i>B. peregrina</i>	96	101
						<i>B. oligosa</i>	5	
40	Sudeste	General Carneiro	15	38	124	<i>B. peregrina</i>	40	44
						<i>B. oligosa</i>	4	
41	Sudeste	Prudentópolis	22	85	217	<i>B. peregrina</i>	70	143
						<i>B. oligosa</i>	73	
42	Sudeste	União da Vitória	20	97	221	<i>B. straminea</i>	9	43
						<i>B. oligosa</i>	34	
43	Sudoeste	Francisco Beltrão	17	93	213	X	0	0
44	Sudoeste	Pato Branco	13	33	92	<i>B. oligosa</i>	45	47
						<i>B. peregrina</i>	2	
45	Sudoeste	Realeza	16	63	129	<i>B. peregrina</i>	63	123
						<i>B. tenagophila</i>	45	
						<i>B. oligosa</i>	15	
46	Oeste	Foz do Iguaçu	15	158	625	<i>B. peregrina</i>	44	233
						<i>B. occidentalis</i>	172	
						<i>B. straminea</i>	5	
						<i>B. intermedia</i>	12	
47	Oeste	Cascavel	14	164	568	<i>B. peregrina</i>	74	232
						<i>B. straminea</i>	141	
						<i>B. intermedia</i>	17	

Nº	Mesorregião	Município	Nº de Localidades	Nº de Co-leções	Nº de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
48	Oeste	Guaira	8	57	208	<i>B. peregrina</i>	9	71
						<i>B. occidentalis</i>	44	
						<i>B. intermedia</i>	18	
49	Oeste	Santa Terezinha de Itaipu	7	201	717	<i>B. peregrina</i>	232	237
						<i>B. straminea</i>	5	
50	Oeste	São Miguel do Iguaçu	7	145	669	<i>B. peregrina</i>	62	1.060
						<i>B. straminea</i>	65	
						<i>B. intermedia</i>	933	
51	Oeste	Terra Roxa	9	160	607	<i>B. peregrina</i>	26	145
						<i>B. occidentalis</i>	78	
						<i>B. intermedia</i>	41	
52	Oeste	Toledo	16	100	352	<i>B. peregrina</i>	25	25
53	Centro-Occidental	Barbosa Ferraz	9	64	202	<i>B. peregrina</i>	156	531
						<i>B. occidentalis</i>	276	
						<i>B. straminea</i>	99	
54	Centro-Occidental	Campo Mourão	8	95	319	<i>B. peregrina</i>	4	40
						<i>B. occidentalis</i>	36	
55	Centro-Occidental	Goioerê	10	116	417	<i>B. peregrina</i>	60	120
						<i>B. occidentalis</i>	60	
56	Centro-Occidental	Moreira Sales	11	114	335	<i>B. peregrina</i>	372	372
57	Noroeste	Alto Paraíso (Vila Alta)	12	30	110	<i>B. peregrina</i>	95	239
						<i>B. occidentalis</i>	144	
58	Noroeste	Alto Piquiri	21	59	149	<i>B. peregrina</i>	187	270
						<i>B. occidentalis</i>	76	
						<i>B. intermedia</i>	7	
59	Noroeste	Altônia	17	33	100	<i>B. peregrina</i>	31	31
60	Noroeste	Brasilândia do Sul	9	66	120	<i>B. peregrina</i>	127	205
						<i>B. occidentalis</i>	12	
						<i>B. straminea</i>	4	
						<i>B. intermedia</i>	62	
61	Noroeste	Cafetal do Sul	12	29	66	<i>B. peregrina</i>	7	7
62	Noroeste	Cianorte	8	70	188	<i>B. peregrina</i>	81	81
63	Noroeste	Cruzeiro do Oeste	20	47	103	<i>B. peregrina</i>	88	294
						<i>B. occidentalis</i>	148	
						<i>B. straminea</i>	58	
64	Noroeste	Diamante do Norte	11	36	144	<i>B. peregrina</i>	4	23
						<i>B. occidentalis</i>	14	
						<i>B. straminea</i>	5	
65	Noroeste	Francisco Alves	14	48	113	<i>B. peregrina</i>	54	62
						<i>B. occidentalis</i>	8	
66	Noroeste	Icaraíma	13	70	184	<i>B. peregrina</i>	8	23
						<i>B. occidentalis</i>	15	
67	Noroeste	Inajá	6	24	174	X	0	0
68	Noroeste	Iporã	21	77	216	<i>B. peregrina</i>	127	
						<i>B. occidentalis</i>	15	

Nº	Mesorregião	Município	Nº de Localidades	Nº de Co-leções	Nº de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
						<i>B. oligosa</i>	3	145
69	Noroeste	Itaúna do Sul	10	29	85	X	0	0
70	Noroeste	Ivaté	2	9	81	<i>B. occidentalis</i>	8	8
71	Noroeste	Jardim Olinda	8	73	228	<i>B. occidentalis</i>	272	272
72	Noroeste	Loanda	8	32	96	X	0	0
73	Noroeste	Marilena	6	22	71	<i>B. occidentalis</i>	35	35
74	Noroeste	Mariluz	17	50	112	<i>B. peregrina</i>	140	172
						<i>B. occidentalis</i>	32	
75	Noroeste	Nova Londrina	4	18	66	<i>B. peregrina</i>	2	13
						<i>B. occidentalis</i>	11	
76	Noroeste	Paranacity	2	10	40	X	0	0
77	Noroeste	Paranapoema	7	37	141	<i>B. occidentalis</i>	7	31
						<i>B. straminea</i>	24	
78	Noroeste	Paranavaí	19	88	141	<i>B. straminea</i>	86	86
79	Noroeste	Perobal	13	32	69	<i>B. peregrina</i>	120	120
80	Noroeste	Porto Rico	9	23	77	<i>B. occidentalis</i>	229	229
81	Noroeste	Querência do Norte	18	55	187	<i>B. occidentalis</i>	33	33
82	Noroeste	Santo Antônio do Caiuá	6	32	189	<i>B. occidentalis</i>	10	10
83	Noroeste	São Jorge do Patrocínio	13	32	91	<i>B. peregrina</i>	1	1
84	Noroeste	São Pedro do Paraná	6	10	40	<i>B. occidentalis</i>	29	29
85	Noroeste	Tapira	6	21	103	X	0	0
86	Noroeste	Terra Rica	12	64	161	<i>B. occidentalis</i>	135	172
						<i>B. straminea</i>	37	
87	Noroeste	Umuarama	30	64	117	<i>B. occidentalis</i>	195	195
88	Norte Central	Ângulo	4	27	91	<i>B. occidentalis</i>	4	4
89	Norte Central	Alvorada do Sul	9	50	148	<i>B. peregrina</i>	17	306
						<i>B. occidentalis</i>	251	
						<i>B. intermedia</i>	38	
90	Norte Central	Apucarana	10	61	273	<i>B. peregrina</i>	47	143
						<i>B. occidentalis</i>	24	
						<i>B. glabrata</i>	15	
						<i>B. intermedia</i>	57	
91	Norte Central	Arapongas	7	78	279	<i>B. peregrina</i>	409	411
						<i>B. occidentalis</i>	2	
92	Norte Central	Arapuã	6	59	145	<i>B. peregrina</i>	29	73
						<i>B. oligosa</i>	44	
93	Norte Central	Ariranha do Ivaí	7	102	295	<i>B. peregrina</i>	67	132
						<i>B. oligosa</i>	65	
94	Norte Central	Astorga	10	82	289	<i>B. peregrina</i>	315	400
						<i>B. occidentalis</i>	31	
						<i>B. tenagophila</i>	37	
						<i>B. straminea</i>	17	
95	Norte Central	Atalaia	4	20	74	<i>B. peregrina</i>	17	43
						<i>B. occidentalis</i>	26	

Nº	Mesorregião	Município	Nº de Localidades	Nº de Co-leções	Nº de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
96	Norte Central	Bela Vista do Paraíso	11	47	137	<i>B. occidentalis</i>	113	187
						<i>B. glabrata</i>	74	
97	Norte Central	Bom Sucesso	6	25	100	<i>B. peregrina</i>	12	245
						<i>B. occidentalis</i>	101	
						<i>B. straminea</i>	132	
98	Norte Central	Borrazópolis	10	47	179	<i>B. occidentalis</i>	58	58
99	Norte Central	Cafeara	5	37	133	<i>B. peregrina</i>	33	33
100	Norte Central	Califórnia	9	91	300	<i>B. peregrina</i>	331	344
						<i>B. occidentalis</i>	13	
101	Norte Central	Cambé	20	57	305	<i>B. peregrina</i>	23	160
						<i>B. occidentalis</i>	70	
						<i>B. tenagophila</i>	9	
						<i>B. straminea</i>	58	
102	Norte Central	Cambira	9	59	180	<i>B. peregrina</i>	86	90
						<i>B. intermedia</i>	4	
103	Norte Central	Centenário do Sul	13	29	75	<i>B. peregrina</i>	102	160
						<i>B. occidentalis</i>	58	
104	Norte Central	Colorado	7	72	209	<i>B. occidentalis</i>	109	109
105	Norte Central	Cruzmalta	7	73	246	<i>B. peregrina</i>	32	85
						<i>B. straminea</i>	42	
						<i>B. intermedia</i>	11	
106	Norte Central	Doutor Camargo	8	85	302	<i>B. peregrina</i>	74	307
						<i>B. occidentalis</i>	116	
						<i>B. straminea</i>	97	
						<i>B. intermedia</i>	20	
107	Norte Central	Faxinal	10	83	265	<i>B. peregrina</i>	56	132
						<i>B. oligosa</i>	76	
108	Norte Central	Floraí	5	59	240	<i>B. peregrina</i>	1	150
						<i>B. occidentalis</i>	149	
109	Norte Central	Floresta	7	61	183	<i>B. straminea</i>	67	67
110	Norte Central	Florestópolis	12	24	68	<i>B. occidentalis</i>	96	96
111	Norte Central	Flórida	4	39	147	<i>B. peregrina</i>	21	47
						<i>B. occidentalis</i>	26	
112	Norte Central	Godoy Moreira	6	53	105	<i>B. peregrina</i>	4	28
						<i>B. oligosa</i>	24	
113	Norte Central	Grandes Rios	8	115	316	<i>B. peregrina</i>	13	583
						<i>B. glabrata</i>	375	
						<i>B. oligosa</i>	195	
114	Norte Central	Guaraci	4	35	147	<i>B. peregrina</i>	133	133
115	Norte Central	Ibiporã	6	29	77	<i>B. peregrina</i>	2	93
						<i>B. occidentalis</i>	20	
						<i>B. straminea</i>	40	
						<i>B. glabrata</i>	3	
						<i>B. intermedia</i>	28	

Nº	Mesorregião	Município	Nº de Localidades	Nº de Co-leções	Nº de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
116	Norte Central	Iguaraçu	6	63	211	<i>B. peregrina</i>	229	362
						<i>B. occidentalis</i>	92	
						<i>B. straminea</i>	41	
117	Norte Central	Itaguaí	4	39	129	<i>B. peregrina</i>	12	22
						<i>B. occidentalis</i>	10	
118	Norte Central	Itambé	3	20	72	<i>B. straminea</i>	73	73
119	Norte Central	Ivaiporã	9	103	315	<i>B. peregrina</i>	42	95
						<i>B. occidentalis</i>	8	
						<i>B. oligosa</i>	45	
120	Norte Central	Ivatuba	6	42	129	<i>B. peregrina</i>	11	49
						<i>B. occidentalis</i>	26	
						<i>B. straminea</i>	12	
121	Norte Central	Jaguapitã	13	54	121	<i>B. peregrina</i>	139	187
						<i>B. occidentalis</i>	48	
122	Norte Central	Jandaia do Sul	9	53	147	<i>B. occidentalis</i>	63	81
						<i>B. straminea</i>	18	
123	Norte Central	Jardim Alegre	6	83	239	<i>B. peregrina</i>	25	35
						<i>B. oligosa</i>	10	
124	Norte Central	Kaloré	11	69	235	<i>B. occidentalis</i>	147	147
125	Norte Central	Lidianópolis	6	58	164	<i>B. peregrina</i>	39	107
						<i>B. occidentalis</i>	68	
126	Norte Central	Lobato	5	26	81	<i>B. peregrina</i>	15	15
127	Norte Central	Londrina	12	55	100	<i>B. peregrina</i>	12	353
						<i>B. occidentalis</i>	75	
						<i>B. straminea</i>	86	
						<i>B. glabrata</i>	180	
128	Norte Central	Lunardelli	5	40	122	<i>B. occidentalis</i>	22	197
						<i>B. straminea</i>	121	
						<i>B. intermedia</i>	39	
						<i>B. oligosa</i>	15	
129	Norte Central	Lupionópolis	5	31	112	<i>B. peregrina</i>	211	333
						<i>B. occidentalis</i>	122	
130	Norte Central	Mandaguaçu	11	67	247	<i>B. peregrina</i>	35	122
						<i>B. straminea</i>	87	
131	Norte Central	Mandaguari	10	85	309	<i>B. peregrina</i>	75	150
						<i>B. occidentalis</i>	45	
						<i>B. straminea</i>	30	
132	Norte Central	Marialva	8	101	293	<i>B. occidentalis</i>	147	193
						<i>B. straminea</i>	46	
133	Norte Central	Marilândia do Sul	9	91	432	<i>B. peregrina</i>	239	239
134	Norte Central	Maringá	6	49	196	<i>B. occidentalis</i>	185	227
						<i>B. tenagophila</i>	42	
135	Norte Central	Marumbi	9	58	218	<i>B. occidentalis</i>	42	42
136	Norte Central	Mauá da Serra	10	111	423	<i>B. peregrina</i>	140	

Nº	Mesorregião	Município	Nº de Localidades	Nº de Co-leções	Nº de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
						<i>B. oligosa</i>	97	237
137	Norte Central	Miraselva	11	39	88	X	0	0
138	Norte Central	Munhoz de Melo	8	92	330	<i>B. peregrina</i>	37	178
						<i>B. occidentalis</i>	108	
						<i>B. straminea</i>	33	
139	Norte Central	Nossa Senhora das Graças	7	59	203	<i>B. peregrina</i>	39	93
						<i>B. occidentalis</i>	54	
140	Norte Central	Nova Esperança	5	32	101	X	0	0
141	Norte Central	Nova Tebas	10	113	316	<i>B. peregrina</i>	31	71
						<i>B. oligosa</i>	40	
142	Norte Central	Novo Itacolomi	16	68	274	<i>B. peregrina</i>	8	
						<i>B. occidentalis</i>	32	40
143	Norte Central	Ourizona	2	5	14	X	0	0
144	Norte Central	Paíandu	7	82	340	<i>B. peregrina</i>	33	644
						<i>B. occidentalis</i>	332	
						<i>B. intermedia</i>	279	
145	Norte Central	Pitangueiras	5	50	144	<i>B. peregrina</i>	13	13
146	Norte Central	Porecatu	6	20	126	<i>B. occidentalis</i>	177	177
147	Norte Central	Prado Ferreira	12	34	104	<i>B. peregrina</i>	42	336
						<i>B. occidentalis</i>	251	
						<i>B. straminea</i>	43	
148	Norte Central	Presidente Castelo Branco	1	5	11	X	0	0
149	Norte Central	Primeiro de maio	9	38	154	<i>B. peregrina</i>	3	228
						<i>B. occidentalis</i>	105	
						<i>B. tenagophila</i>	87	
						<i>B. straminea</i>	33	135
150	Norte Central	Rio Bom	11	42	164	X	0	
151	Norte Central	Rio Branco do Ivaí	9	85	226	<i>B. peregrina</i>	42	
						<i>B. oligosa</i>	93	243
152	Norte Central	Rolândia	18	55	386	<i>B. peregrina</i>	7	
						<i>B. occidentalis</i>	236	
153	Norte Central	Rosário do Ivaí	3	30	100	<i>B. occidentalis</i>	1	42
						<i>B. oligosa</i>	41	
154	Norte Central	Sabaudia	6	78	278	<i>B. peregrina</i>	115	
						<i>B. occidentalis</i>	159	285
						<i>B. straminea</i>	11	
155	Norte Central	Santa Fé	8	110	359	<i>B. occidentalis</i>	62	62
156	Norte Central	Santa Inês	4	18	63	<i>B. occidentalis</i>	66	66
157	Norte Central	Santo Inácio	6	30	96	<i>B. occidentalis</i>	26	26
158	Norte Central	São João do Ivaí	7	83	196	<i>B. peregrina</i>	5	168
						<i>B. occidentalis</i>	87	
						<i>B. straminea</i>	35	
						<i>B. intermedia</i>	41	131
159	Norte Central	São Jorge do Ivaí	7	45	146	<i>B. occidentalis</i>	131	

Nº	Mesorregião	Município	Nº de Localidades	Nº de Co-leções	Nº de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
160	Norte Central	São Pedro do Ivaí	5	61	201	<i>B. occidentalis</i>	74	185
						<i>B. straminea</i>	59	
						<i>B. intermedia</i>	52	
161	Norte Central	Sarandi	7	83	264	<i>B. peregrina</i>	80	201
						<i>B. straminea</i>	49	
						<i>B. glabrata</i>	5	
						<i>B. intermedia</i>	67	
162	Norte Central	Sertanópolis	12	47	144	<i>B. peregrina</i>	6	223
						<i>B. occidentalis</i>	120	
						<i>B. straminea</i>	97	
163	Norte Central	Tamarana	5	81	280	<i>B. peregrina</i>	121	141
						<i>B. oligosa</i>	20	
164	Norte Central	Uniflor	4	10	20	X	0	0
165	Norte Pioneiro	Abatia	12	90	237	<i>B. glabrata</i>	154	156
						<i>B. oligosa</i>	2	
166	Norte Pioneiro	Andirá	13	128	443	<i>B. occidentalis</i>	95	394
						<i>B. straminea</i>	157	
						<i>B. glabrata</i>	142	
167	Norte Pioneiro	Assaí	8	30	53	<i>B. occidentalis</i>	32	194
						<i>B. tenagophila</i>	42	
						<i>B. straminea</i>	80	
						<i>B. glabrata</i>	40	
168	Norte Pioneiro	Bandeirantes	18	141	428	<i>B. peregrina</i>	19	883
						<i>B. occidentalis</i>	171	
						<i>B. tenagophila</i>	6	
						<i>B. straminea</i>	539	
						<i>B. glabrata</i>	148	
169	Norte Pioneiro	Barra do Jacaré	9	79	245	<i>B. occidentalis</i>	24	232
						<i>B. straminea</i>	130	
						<i>B. glabrata</i>	78	
170	Norte Pioneiro	Cambará	9	134	389	<i>B. occidentalis</i>	376	796
						<i>B. straminea</i>	204	
						<i>B. glabrata</i>	119	
						<i>B. intermedia</i>	97	
171	Norte Pioneiro	Carlópolis	11	124	320	<i>B. peregrina</i>	24	424
						<i>B. occidentalis</i>	74	
						<i>B. tenagophila</i>	320	
						<i>B. glabrata</i>	6	
172	Norte Pioneiro	Congonhinhas	12	122	297	<i>B. peregrina</i>	25	124
						<i>B. intermedia</i>	38	
						<i>B. oligosa</i>	61	
173	Norte Pioneiro	Conselheiro Mairinck	8	62	194	<i>B. straminea</i>	6	148
						<i>B. glabrata</i>	122	
						<i>B. oligosa</i>	20	

Nº	Mesorregião	Município	Nº de Localidades	Nº de Co-leções	Nº de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
174	Norte Pioneiro	Cornélio Procópio	11	151	445	<i>B. occidentalis</i>	194	597
						<i>B. tenagophila</i>	14	
						<i>B. straminea</i>	14	
						<i>B. glabrata</i>	154	
						<i>B. intermedia</i>	221	
175	Norte Pioneiro	Curiúva	10	170	428	<i>B. peregrina</i>	14	95
						<i>B. oligosa</i>	81	
176	Norte Pioneiro	Figueira	5	50	176	<i>B. oligosa</i>	117	117
177	Norte Pioneiro	Guapirama	6	101	277	<i>B. occidentalis</i>	10	314
						<i>B. glabrata</i>	304	
178	Norte Pioneiro	Ibaiti	6	72	186	<i>B. glabrata</i>	34	34
179	Norte Pioneiro	Itambaracá	8	92	355	<i>B. occidentalis</i>	56	364
						<i>B. straminea</i>	292	
						<i>B. glabrata</i>	10	
						<i>B. intermedia</i>	6	
180	Norte Pioneiro	Jaboti	9	87	230	<i>B. occidentalis</i>	135	165
						<i>B. oligosa</i>	30	
181	Norte Pioneiro	Jacarezinho	13	118	399	<i>B. peregrina</i>	17	399
						<i>B. occidentalis</i>	278	
						<i>B. straminea</i>	25	
						<i>B. glabrata</i>	79	
182	Norte Pioneiro	Japira	10	75	241	<i>B. occidentalis</i>	113	120
						<i>B. oligosa</i>	7	
183	Norte Pioneiro	Jataizinho	12	50	144	<i>B. occidentalis</i>	91	280
						<i>B. straminea</i>	142	
						<i>B. glabrata</i>	47	
184	Norte Pioneiro	Joaquim Távora	9	106	270	<i>B. occidentalis</i>	25	183
						<i>B. glabrata</i>	157	
						<i>B. oligosa</i>	1	
185	Norte Pioneiro	Jundiá do Sul	5	88	220	<i>B. glabrata</i>	341	341
186	Norte Pioneiro	Leópolis	8	109	357	<i>B. peregrina</i>	12	407
						<i>B. occidentalis</i>	153	
						<i>B. straminea</i>	19	
						<i>B. glabrata</i>	24	
						<i>B. intermedia</i>	199	
187	Norte Pioneiro	Nova América da Colina	6	73	255	<i>B. occidentalis</i>	17	325
						<i>B. straminea</i>	91	
						<i>B. glabrata</i>	57	
						<i>B. intermedia</i>	160	
188	Norte Pioneiro	Nova Fátima	11	55	451	<i>B. occidentalis</i>	93	140
						<i>B. glabrata</i>	46	
						<i>B. oligosa</i>	1	
189	Norte Pioneiro	Nova Santa Bárbara	6	79	293	<i>B. peregrina</i>	261	262
						<i>B. oligosa</i>	1	

Nº	Mesorregião	Município	Nº de Localidades	Nº de Co-leções	Nº de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
190	Norte Pioneiro	Pinhalão	8	98	280	<i>B. glabrata</i>	67	67
191	Norte Pioneiro	Quatiguá	11	103	272	<i>B. occidentalis</i>	158	224
						<i>B. glabrata</i>	40	
						<i>B. oligosa</i>	26	
192	Norte Pioneiro	Rancho Alegre	9	42	139	<i>B. peregrina</i>	12	405
						<i>B. occidentalis</i>	97	
						<i>B. straminea</i>	20	
						<i>B. intermedia</i>	276	
193	Norte Pioneiro	Ribeirão Claro	9	81	218	<i>B. peregrina</i>	65	459
						<i>B. occidentalis</i>	290	
						<i>B. tenagophila</i>	13	
						<i>B. straminea</i>	5	
						<i>B. glabrata</i>	86	
194	Norte Pioneiro	Ribeirão do Pinhal	10	95	275	<i>B. peregrina</i>	1	165
						<i>B. occidentalis</i>	27	
						<i>B. glabrata</i>	137	
195	Norte Pioneiro	Salto do Itararé	8	82	253	<i>B. oligosa</i>	36	36
196	Norte Pioneiro	Santa Amélia	10	95	210	<i>B. occidentalis</i>	30	185
						<i>B. glabrata</i>	155	
197	Norte Pioneiro	Santa Cecília do Pavão	7	73	213	<i>B. peregrina</i>	6	101
						<i>B. occidentalis</i>	29	
						<i>B. straminea</i>	1	
						<i>B. glabrata</i>	65	
198	Norte Pioneiro	Santa Mariana	9	90	297	<i>B. peregrina</i>	56	303
						<i>B. occidentalis</i>	178	
						<i>B. straminea</i>	11	
						<i>B. glabrata</i>	57	
						<i>B. intermedia</i>	1	
199	Norte Pioneiro	Santana do Itararé	9	88	255	<i>B. glabrata</i>	8	238
						<i>B. oligosa</i>	230	
200	Norte Pioneiro	Santo Antônio da Platina	15	152	346	<i>B. occidentalis</i>	183	452
						<i>B. glabrata</i>	269	
201	Norte Pioneiro	Santo Antônio do Paraíso	7	71	303	<i>B. peregrina</i>	243	281
						<i>B. occidentalis</i>	36	
						<i>B. oligosa</i>	2	
202	Norte Pioneiro	São Jerônimo da Serra	9	113	440	<i>B. peregrina</i>	186	186
203	Norte Pioneiro	São José da Boa Vista	7	62	228	<i>B. straminea</i>	31	31
204	Norte Pioneiro	São Sebastião da Amoreira	8	61	340	<i>B. peregrina</i>	9	252
						<i>B. occidentalis</i>	243	
205	Norte Pioneiro	Sapopema	8	94	353	<i>B. peregrina</i>	57	120
						<i>B. oligosa</i>	63	
206	Norte Pioneiro	Sertaneja	7	84	374	<i>B. occidentalis</i>	20	
						<i>B. straminea</i>	1	
						<i>B. glabrata</i>	75	

N°	Mesorregião	Município	N° de Localidades	N° de Co-leções	N° de Esta-ções	Espécies de Moluscos Encontrados	Quantidade de Mo-luscos	TOTAL Moluscos por Município
						<i>B. intermedia</i>	226	322
207	Norte Pioneiro	Siqueira Campos	11	132	344	<i>B. occidentalis</i>	49	250
						<i>B. straminea</i>	85	
						<i>B. intermedia</i>	3	
						<i>B. oligosa</i>	113	
208	Norte Pioneiro	Tomazina	11	128	420	<i>B. occidentalis</i>	209	413
						<i>B. glabrata</i>	37	
						<i>B. intermedia</i>	45	
						<i>B. oligosa</i>	122	
209	Norte Pioneiro	Uraí	9	104	341	<i>B. occidentalis</i>	136	419
						<i>B. tenagophila</i>	64	
						<i>B. straminea</i>	27	
						<i>B. glabrata</i>	22	
						<i>B. intermedia</i>	170	
210	Norte Pioneiro	Wenceslau Braz	8	65	178	X	0	0
Total	10	210 municípios	2.077	14.283	45.122	7 espécies	33.001	33.001